SULLA ECONOMIA DELLE MACCHINE E DELLE MANIFATTURE OPERA DI CARLO...

Charles Babbage

Torgiani Tozzetti IV, 3

Google

SULLA

ECONOMIA DELLE MACCHINE

E

DELLE MANIFATTURE

OPERA

DI CARLO BABBAGE

PROFESSORE DI MATEMATICHE NELL' UNIVERSITÀ DI CAMBRIDGE
MEMBRO DELLA SOCIETÀ R. DI LONDRA, ec.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

FIRENZE 1834.

*Presso Guglielmo Piatti in Vacchereccia - Luigi Cassini in Via Martelli,
e al Gabinetto Scientifico-Letterario di Vieusseux.*

Torgiem Toffeth IV 3

L'EDITORE

In un Secolo in cui tutto tende al progresso, non può esservi cosa più utile della pubblicazione di quei mezzi che contribuiscono ad eccitarlo, e di quei lumi che rischiarano le vie che esso deve percorrere. Far rilevare i modi creatori dell' industria, far conoscere la preziosa economia di tempo e di forza nell' esecuzione delle varie opere di cui l' uomo è capace; mostrare sviluppato il gran principio della divisione del lavoro, messo già in chiarissima vista dal nostro celebre Gioia; indicare le conseguenze illimitate di questo principio, e presentarle applicate alle Arti ed alle Manifatture col più maraviglioso e quasi incredibile ingrandimento; ecco a che deve tendere chi ama d' istruire, incoraggiare e promuovere l' industria, e quindi chi ama di rendere più felice un popolo e più illustre una Nazione: ecco a che tende questa piccola Operetta, parto dell' ingegno sommo e della mente direi quasi immensa del Sig. Babbage, che oltre ad essere l' onore dell' Inghilterra sua Patria, è sicuramente il primo fra i più dotti Meccanici del nostro secolo. E per quanto gigantesco sia lo spettacolo che Egli presenta dell' industria del suo paese, e capace forse di sgomentare qualunque popolo che non si trovi in eguali condizioni, tuttavia può ben servire ad ingrandire in certo modo una mente, a portarla al di là di quell' angusta sfera di vedere nella quale la limitano le circostanze di un dato paese e d' un dato clima; e quindi, almeno con la legge di proporzione, non può non dar luogo ad utili ed onorevoli imitazioni. Questo è il fine che ha mosso l' animo d' un generoso filantropo italiano a rendere l' Opera che presentiamo tradotta comune anco ai suoi connazionali Artisti, utile però dall' altra parte non meno ai capi e ai proprietarj di Stabilimenti di manifatture. e aggiungeremo ancora all' Economista e all' Uomo di Stato, per i profondi principj che essa contiene. Riflettano i nostri Artisti e i nostri Manifattori, che le Arti e i Mestieri nacque-

ro dovunque bambini, che ingrandiranno poi; e se le circostanze li fecero giganti altrove, quella vista può e deve ispirarci il desiderio, ma desiderio efficace, di coltivarli almeno finchè non acquistino tutto quello sviluppo che per la natura del nostro suolo e del nostro clima son capaci di acquistare. L'altrui perfezione inspira almeno il desiderio di meglioramento. Non conoscendo il buono, la mente umana si limiterebbe al mediocre; e non conoscendo il migliore si limiterebbe ad un buono che al paragone avrebbe il carattere di pura mediocrità. Migliorare le Arti, promuovere le manifatture, incoraggiare l'industria, vuol dire rendere più felice il popolo, che è la porzione maggiore delle società anco più incivilite. Possa questa nostra tenue fatica produrre sì utili effetti. Se sorga una protezione speciale per qualche Arte, se si introduca un nuovo genere d'industria, se si perfezioni un metodo di manifattura nella nostra Penisola, sarà questa l'unica ricompensa che noi possiamo attenderci ed apprezzare.

AVVERTENZE

Il lettore prima di legger l'Opera, si compiaccia di fare le opportune correzioni indicate qui appresso.

Si appone qui per comodo una tavola di riduzione in monete, misure e pesi toscani delle monete, delle misure e dei pesi inglesi citati dall'Autore nel decorso dell'Opera.

Abbiamo creduto opportuno d'introdurre nel corpo dell'Opera tutte quelle note dell'Autore, che sono più intimamente connesse con l'argomento trattato nel testo.

PREFAZIONE DELL' AUTORE

Quest' Opera può considerarsi come uno dei risultamenti già prodotti dalla macchina da calcolare, dalla quale io stesso ho diretta la costruzione. Occupato profondamente da dieci anni in questo lavoro, ho creduto utile per me il visitare molti laboratorj e molti Stabilimenti di manifatture tanto in Inghilterra che sul continente, per sempre più rendermi familiari le risorse della Meccanica pratica; e questo esame mi ha condotto insensibilmente ad applicare ai diversi oggetti che si presentavano a' miei sguardi i principj di generalizzazione, ai quali il mio spirito è abituato da lungo tempo, per la natura stessa delle sue ricerche ordinarie. Quella moltitudine di processi curiosi e di particolarità importanti d'ogni specie m' inspirò tante e tali riflessioni, che io credetti esser utile il pubblicarle, specialmente per quelli che si dedicano a questo genere di studj e d'occupazioni. Con questa veduta io voleva pubblicare quest' Opera in forma di un corso di lezioni per uso dell' Università di Cambridge, ma alcune considerazioni mi fecero abbandonar questo piano. Tuttavia ne ho inseriti, sotto questa forma, alcuni estratti piuttosto estesi nei capitoli preliminari dell' *Enciclopedia metropolitana*.

E non ho già inteso di presentare una compiuta enumerazione di tutti i principj meccanici che dirigono le varie applicazioni delle macchine alle Arti e alle Manifatture, ma solamente ho voluto indicare al lettore quei principj che ho creduti più importanti, per comprendere l' azione delle macchine, e per abituare la memoria a classare e disporre i fatti che si collegano coi loro usi diversi. Anco meno mi sono occupato nell' esaminare tutte le difficoltà d' economia politica, le quali sono connesse con uno studio di questo genere. Ma in quella varietà estesa di fatti che si presentava a' miei sguardi, ho creduto riconoscere molti principj generali, che stendevano la loro influenza quasi su tutte le nostre manifatture, e dopo essermi fissato sopra un certo numero di questi principj, il desiderio di verificarne l' esattezza m' impegnò più vivamente al nuovo studio al quale mi era dedicato. Alcuni dei principj che ho stabiliti mi son parsi assolutamente nuovi. Sperava specialmente di essere il primo a dare la spiegazione della division del lavoro, che ho presentata al paragafo 227, ma in seguito mi sono accorto d' essere stato prevenuto dal Sig. Gioia. Potrebbe darsi ancora, che facendo nuove ricerche, fra gli scrittori che mi hanno preceduto io ne trovassi qualcuno autore di alcuni altri fra quei principj che ho creduti nuovi, sembrando così di non aver apprezzato il merito di quelli, mentre non sono colpevole che di semplice omissione, per effetto della mia assoluta ignoranza della parte storica dell' argomento che ho trattato.

Comunque sia, la verità dei principj che ho stabiliti è assai più importante della loro origine. Esaminare questi principj, sostituirne altri più esatti in loro

vere se essi sono erronei, ecco il lavoro che io mi ma proposto di fare; e per questa parte ala eno non può dubitarsi della sua utilità.

La difficoltà di comprendere in particolarità delle manifatture è stata così o proposito esaggerata. Per esaminarle con l'occhio del manifattuiere, per insegnare agli altri a ripeterne l'esecuzione, è necessaria sicuramente un'abilità ed un'esperienza speciale; ma è sempre facile il comprendere i loro principj generali, e i rapporti dei loro diversi rami. Per acquistar poi questa cognizione, basta un'istruzione molto limitata.

Le persone di un grado molto elevato in un paese manifatturiero, non sono sensibili se restano in un'assoluta ignoranza di quei principj lo sviluppo dei quali ha creata la potenza della loro Nazione. Neppure le persone facoltose non possono rimanere indifferenti per i processi industriali, che direttamente o indirettamente sono stati l'origine della loro fortuna. Finalmente quelle persone che possono disporre di una certa quantità di tempo, non troveranno uno studio più importante e più istruttivo, quanto l'esame delle fabbriche del loro proprio paese, le quali contengono in se stesse una ricca sorgente di sapere troppo generalmente trascurata dalle classi ricche in Inghilterra.

Ho procurato d'evitare per quanto si poteva i termini tecnici, ed ho cercato di descrivere in un linguaggio conciso le Arti che ho avuto occasione d'esaminare nel corso dell'Opera. Quando ho parlato di principj più astratti d'economia politica, non ho fato che esporre le ragioni sulle quali essi sono fondati, e subito ho procurato di avvalorarli con fatti pratici e con citazioni, pensando che simili esempj dilettando ed instruendo nel tempo stesso la gioventù, sommi ristrerebbero alle persone di senno più maturo un argomento di serie meditazioni sulle conclusioni generali, alle quali essi conducono quasi naturalmente. Io desiderava vivamente di servirmi, come di ajuto, delle osservazioni fatte prima di me, per difender meglio quei principj che aveva preso a sostenere, ed ho potuto con l'esito più felice soddisfare questo mio desiderio. I Rapporti delle Commissioni della Camera dei Comuni sopra diversi rami di commercio e d'industria, e le informazioni pubblicate in epoche diverse, sul medesimo proposito, sono abbondanti di ricchissimi documenti, il valore dei quali è ancor aumentato dalle circostanze particolari in cui sono stati raccolti. Spesso io ho attinto da queste sorgenti, e i soccorsi che ne ho ricavati mi hanno inspirato una nuova confidenza nell'esattezza delle idee generali che ho potuto presentare al Pubblico.

CARLOS ABBAGE

TAVOLA DI RIDUZIONE

A MISURE, PESI, E MONETE TOSCANE

Delle misure, pesi e monete inglesi citate nel discorso di quest' Opera

Miglio =	Brac.	2763				
Yarda =			1	16	1	16	2
Rack = $\frac{1}{4}$ di yarda							
Piede =						10	4
Libbra =	Lib		1	1	4 8, 1		
Tuno o tonnellata = Lib 2000 ingl							
Wey = 13 tonnellate							
Lira sterlina			£	28	13	4	
Scellino = $\frac{1}{10}$ di lira sterl							
Pence = $\frac{1}{12}$ di scell.							
Farthingh = 4 pence = 1. danaro							
Ghinea =				29	6	8	
Corona, o scudo d' argento				5			

pagina	verso	ERRORI	CORREZIONI
4	23	Semlirate connesse	sembrate talmente connesse
5	42	crescuta del 15	crescinta del 15
31	4	libere	libero
33	40	che sorgano	che sorgono
34	44	come che era	come quello che era
66	31	suo interno	nel suo interno
68	47	il primo vantaggio e	il primo vantaggio è
80	49	il diametro	il diamante
104	4	e chest	e che si
111	32	Mecchanica	Meccanica
	35	facile deteriocare	facile e deteriorare
130	26	seghe da acciaio	seghe di acciaio
138	32	filo di rame	filo d' ottone
144	5	Filo di rome	filo d' ottone
182	ultimo	e quindi siamo	e inoltre siamo

INTRODUZIONE

Mostrare gli effetti e i vantaggi che resultano dall' uso degli strumenti e delle macchine, cercar di classare il loro modo d' azione, e finalmente descrivere i motivi e le conseguenze dell' applicazione dei mezzi meccanici per supplire alla forza e alla destrezza del braccio dell' uomo, tale è lo scopo di quest' Opera.

Porteremo primieramente la nostra attenzione sulla riunione delle considerazioni meccaniche che si collegano con questo argomento, e ne faremo una esposizione generale nella prima Sezione. Il primo capitolo contiene alcune osservazioni sui principii generali da cui derivano i vantaggi delle macchine: nei nove seguenti si esaminano particolarmente altri principii d'un carattere meno generale: l' undecimo comprende molte suddivisioni, e presenta una classificazione importante molto estesa delle arti diverse, che sono appoggiate sul gran principio dell' imitazione. Finalmente nel dodicesimo, con cui termina la prima Sezione, si danno alcuni avvertimenti a coloro che vogliono visitare stabilimenti di manifatture.

La seconda Sezione comincia con un capitolo d' introduzione sulla differenza che passa tra il *fare* e il *fabbricare*. Nei seguenti si discutono profondamente molte questioni d' economia politica che si riferiscono all' argomento di quest' Opera, le quali mi sono sembrate connesse con l' organizzazione interna degli stabilimenti d'industria, e con ciò che può chiamarsi la domestica economia, che ho creduto di non poter separare l'uno dall' altro questi due argomenti. Nell' ultimo capitolo di questa Sezione e di tutta l'Opera, si fa vedere quanto la Scienza può contribuire al futuro sviluppo dell' industria.

DELLA ECONOMIA

DELLE MANIFATTURE

SEZIONE I.

Cap. I.

Cause diverse dei vantaggi che resultano dall' uso delle macchine e degli stabilimenti di Manifattura.

1. Fra i diversi caratteri che possono distinguere la Nazione inglese da tutte le altre, il più notabile forse è quello che resulta dallo sviluppo e dalla perfezione che questa Nazione presenta in fatto di invenzione di strumenti e di macchine per servire alla produzione di quei comodi della vita, sì largamente sparsi in tutte le classi della società. Appena potrebbero imaginarsi le pazienti meditazioni, i tentativi ripetuti e i fortunati sforzi della mente, per cui sono state in certo modo create e portate a tal grado di perfezione le manifatture in Inghilterra. Dovunque si volga lo sguardo, in ogni articolo o di utile o di lusso si trova una serie di difetti che hanno a poco a poco portata la fabbricazione ad una perfezione che può dirsi completa; e perfino nell' arte di fabbricare gli oggetti più indifferenti, si osservano processi degni di eccitare l' ammirazione per la loro semplicità, o di fissare la nostra attenzione per i resultamenti impreviste che ne son derivati.

2. Quella riunione di scienza e d' industria, tendente a render facile la produzione degli oggetti manifatturati, non è stata utile soltanto al paese in cui è stata riconcentrata, ma ha recati non minori vantaggi ancora alle più lontane Regioni. Quindi l' abitante semiselvaggio dei deserti dell' Affrica paga alle ma-

nifatture inglesi un tributo, egualmente che gli Orientali, i quali, per esempio, preferiscono i tessuti di cotone fabbricati a Glascow, che in gran quantità si vendono all'Indie e alla China. Così il Capitano Clapperton cita i vasellami di stagno e le terre di porcellana con l'impronta inglese, che servivano per la tavola del Sultano Bello. Il cotone dell'India, trasportato dai vascelli inglesi per la metà del globo, viene ad esser tessuto dalla industria inglese nelle fabbriche di Lancashire; quindi è rispedito a Londra; ritornato poi nel suolo natio, è ricomprato dai padroni di quella terra che l'ha prodotto, e a un prezzo più modico di quello per il quale potrebbero averlo, lavorandolo da se con le loro macchine grossolane.

A Calicut nelle Indie Orientali, che ha dato il suo nome alla tela di cotone chiamata *Calicot*, il prezzo della giornata di lavoro non è che un settimo del prezzo pagato in Inghilterra, e tuttavia le botteghe di Calicut son piene dei prodotti delle nostre fabbriche.

3. Il seguente prospetto, dedotto dall'Opera intitolata *Saggio sulla distribuzione della ricchezza* di D. Jones, darà una idea della proporzione della popolazione inglese che è occupata nel lavoro delle manifatture.

Per ogni cento individui impiegati a coltivare la terra

	Agricoltori	Non Agricoltori
In Italia . . .	100	31
Al Bengala . . .	100	25
In Francia . . .	100	50
In Inghilterra . .	100	200

Questa superiorità numerica dei non coltivatori sopra i coltivatori cresce di giorno in giorno in Inghilterra, come resulta dal rapporto di una commissione nominata nel Luglio del 1830 dalla Camera dei Comuni per l'esame dei lavori delle manifatture, e dall'ultimo censimento della popolazione inglese. Eccone il prospetto.

Aumento della Popolazione per ogni cento individui nelle grandi Città manifatturiere dell' Inghilterra.

Nomi delle Città	*dal* 1801 *al* 1811	*dal* 1811 *al* 1821	*Dal* 1821 *al* 1831	*Totale dal* 1801 *al* 1831
Manchester - - -	22	40.	47	151
Glascow - - - -	30	46	38	164
Liverpool - - - -	26	31	41	138
Nottingham - - -	19	18	25	75
Birmingham - - -	16	24	33	90
Gran Brettagna - -	14,2	15,7	15,5	54,5

Così in questi tre periodi di dieci anni, in ognuno dei quali la popolazione dell' Inghilterra è cresciuta dal 15 per 100 incirca, ossia quasi 51 per 100 nell' intero periodo di 30 anni, la popolazione di queste grandi Città presenta un aumento medio di 123 per 100. Basta questo solo esempio per far comprendere gl' interessi delle sue manifatture ad un popolo, la prosperità del quale è intimamente legata con questi interessi medesimi.

4. I vantaggi delle macchine e delle manifatture derivano da tre cause principali.

1. La forza aggiunta a quella dell' Uomo;

2. L' economia di tempo per l' operaio;

3. La trasformazione di materie apparentemente comuni e di niun valore, in prodotti che hanno un valore commerciale.

5 *Forza aggiunta a quella dell' Uomo.* Questa espressione risveglia naturalmente nell' animo di ognuno l' idea delle forze che derivano dall' uso del vento, dell' acqua e del vapore, delle quali cose, come aiuti considerevoli alla forza umana, parleremo altrove. Intanto parliamo per ora di altri aiuti di questa forza, per mezzo dei quali essa viene notabilmente economizzata.

Sembra che la costruzione dei Templi, dei Palazzi, dei Mausolei, ec. sia stato uno dei primi pensieri della società sul principio del suo incivilimento. Quegli enormi blocchi di marmo, trasportati con tanta fatica dalle loro cave, e divenuti gli

strumenti della grandezza o della pietà dei costruttori di tali edifizii, eccitano la maraviglia dei posteri, anco dopo che è dimenticato lo scopo di questi monumenti e il nome dei fondatori. Ora è certo, che per muovere quelle grandi masse vi sono abbisognati varii gradi di forza, secondo le cognizioni meccaniche degli operai impiegati a tal uopo; poichè in una operazione di tal genere, la necessaria energia del motore dipende interamente dalle diverse circostanze nelle quali si eseguisce l'operazione.

Esempio. Si doveva trasportare un masso di pietra di 1080 libbre. Per strascinar questa pietra sopra una superficie orizzontale parimente di pietra, rozzamente lavorata, è stata necessaria una forza di 758 libbre.

Per trascinarla sul legno, bastò una forza di libbre 652.

Posata sopra una piatta-forma di legno, e strascinata sul legno, obbedì ad una forza di libbre 606, che fu ridotta a libbre 182 insaponando le due superficie di legno che dovevano strisciare una sull' altra.

Ma posta sopra due cilindri o rulli di 3 pollici di diametro, e fatta muovere sopra un piano di pietra, son bastate libbre 34 di forza, ridotta poi a libbre 28, se il piano era di legno, e finalmente a libbre 22 se i cilindri erano situati fra due piani di legno.

Da questo esperimento resulta, che per strascinare una pietra sopra un terreno orizzontale stabile e unito, bisogna adoperare in forza un poco più di $\frac{2}{3}$ del suo peso, $\frac{5}{7}$ se la superficie del piano è di legno; $\frac{5}{7}$ se si strascina su legno a contatto con legno; e $\frac{2}{7}$ soltanto se si insaponano le due superficie. Ma se si adoprano cilindri, quando questi saranno posti immediatamente fra la pietra e il terreno, vi occorrerà un poco più di $\frac{1}{37}$ del peso della pietra; se i cilindri rotolano sul legno, basterà $\frac{1}{27}$; e se rotolano fra due superficie unite di legno, per ottenere il movimento basterà $\frac{1}{37}$ in circa. Ed ecco come ad ogni minimo avanzamento della Scienza, e per l'invenzione di ogni nuovo strumento viene scemata la fatica dell' uomo. Colui che imaginò di trasportare una massa sopra cilindri, imaginò uno strumento capace di quintuplicare la forza; e chi ebbe

l' idea di adoprare il sapone o il grasso, riesci a poter muovere con la stessa forza una massa anco tripla in peso. Così ad Amsterdam i conduttori di carri destinati al trasporto di pesanti mercanzie, portano in mano una corda immersa nel sego, che di tanto in tanto distendono davanti al carro, affinchè questo ungendosi acquisti un più facile movimento.

6. *Economia di tempo per l'operaio.* Questo è il secondo vantaggio che resulta dall' uso delle macchine nelle manifatture. I suoi effetti sono così importanti e così estesi, che sotto questo solo titolo potremmo comprendere tutti i vantaggi delle macchine. Ma per l' intelligenza dell'argomento, prima di presentare ai lettori gli esempii dell'economia di tempo, crediamo conveniente il premettere alcuni schiarimenti su questo principio universale.

Un esempio singolare della sua applicazione è l' uso della polvere per minare i massi. L' operaio può procurarsela con la mercede di poche giornate di lavoro, e servendosene poi a tal oggetto, ottiene spesso in un momento tali effetti, per i quali occorrerebbero ben molti operai e molti mesi di tempo.

Uno dei blocchi scavati dalle miniere di pietra calcare, che hanno formato i materiali del molo di Plymouth, era lungo piedi 26 $\frac{1}{2}$, largo 13 e grosso 16. Per estrarre questa massa che ricubava 4800 piedi, e pesava 400 tonnellate in circa, non vi fu bisogno che di tre colpi di mina. Si emessero primieramente due scariche di polvere di 50 libbre l' una, e posta in fori profondi 13 piedi, larghi 3 piedi all' apertura e 2 $\frac{1}{2}$ nel fondo: la terza scarica fu di 100 libbre di polvere posta nella spaccatura prodotta dalle prime due. Così ogni libbra di polvere staccò dal banco della cava un peso di due tonnellate ossia quasi 4500 volte il suo peso. Tutta la polvere consumata costò 6 lire sterline, a pence 7 $\frac{1}{2}$ la libbra; il traforo per la polvere occupò due uomini per un giorno e mezzo, e costò 9 scellini; e il prodotto ottenuto aveva un valore di 45 lire sterline.

7. V'è un' altra invenzione semplicissima che produce una economia considerevole di tempo, cioè quei tubi di stagno che servono a trasmetter la voce da un appartamento all' altro, e

che in un momento portano gli ordini del capo alle parti più lontane dello stabilimento. Questo mezzo usato nelle Fabbriche di Londra, potrebbe adoprarsi con vantaggio nell' interno delle abitazioni, specialmente nelle Case molto grandi, dove servirebbe a trasmettere gli ordini dalle stanze di educazione dei fanciulli fino alle più remote parti, come cucine, scuderie ec. Questa disposizione è doppiamente utile, e perchè economizza tutto il tempo perduto dall' operaio e dal domestico, e specialmente perchè il padrone non teme di stancare il domestico, che spesso deve scendere molte scale per ricevere l' ordine, risalirle e riscenderle poi per eseguirlo. Non è stato peranco determinato il limite della possibile estensione di tal modo di comunicazione, il che formerebbe soggetto di importantissima ricerca. Supponendo per esempio che possa applicarsi alla distanza che separa Liverpool da Londra, passerebbero circa 17 minuti prima che le parole pronunziate ad una estremità del tubo, giungessero all' altra estremità.

8. L' arte di tagliare i vetri col diamante è stata da qualche tempo notabilmente perfezionata. Secondo il metodo di venti anni indietro, il diamante si poneva in un piccolo circolo conico di ferro: ma così il vetraio novizio trovava moltissima difficoltà a servirsi con sicurezza di tale strumento, e solamente dopo sette anni era riputato capace di ogni lavoro di questo genere. Ciò dipendeva dalla difficoltà di trovar l'angolo preciso al quale il diamante taglia, e di guidarlo sul vetro con la conveniente inclinazione, anco dopo aver trovato un tal angolo. Per mezzo di un nuovo strumento si economizza tutta questa perdita di tempo, e anco di vetro, consumato per imparare a tagliarlo. Il diamante è fissato in un piccolo pezzo quadrato di rame, con uno dei suoi canti parallelo quasi ad uno dei lati del quadrato. Un operaio esercitato tiene questo canto del diamante serrato contro un regolo, e così sperimenta fregando ogni volta alla lima il lato del quadrato, finchè il diamante formi una linea retta sul vetro. Allora il diamante e la sua montatura si fissano in una specie di matitatoio per mezzo di un anello, per cui può muoversi alquanto angolarmente. Così qualunque principiante può

Digitized by Google

applicare immediatamente il canto tagliente all' angolo opportuno, sol che tenga premuto contro il regolo il lato di rame anzi, quando anche il mattatino che tiene in mano devii un poco dall'angolo voluto, non ne deriva una irregolarità sensibile nella situazione del diamante, sicchè raramente resulta imperfezione d'effetto.

La durezza relativa del diamante secondo le sue diverse inclinazioni è un fatto per verità singolare. Un operaio sperimentato, e tale da inspirar fiducia, mi ha raccontato, che ha veduto appuntare un diamante per tre ore con la polvere di diamante, e sopra una ruota di ferro fuso, senza produrre in esso la minima alterazione, mentre cambiato il piano di inclinazione relativamente alla superficie arrotante, il medesimo diamante in brevissimo tempo divenne appuntato.

9. *Uso dei materiali di poco valore.* Le pelli adoprate dal battiloro sono avanzi di animali. Le unghie dei cavalli e di altre bestie, e le punte di corno si adoprano per produrre il prussiato di potassa, sale bellissimo che si cristallizza di color giallo, e che si vede esposto in quasi tutte le farmacie. Le padelle e i vasi di stagno delle nostre cucine, logori, distagnati e ridotti inservibili, non perdono però tutto il loro valore. Così tutti gli utensili di ferro già traforati dall'uso, servono coi loro avanzi o ai fabbricanti di bauli e di casse per armarne le serrature e le estremità, o in mano ai manifattori di prodotti chimici, trattati con l'acido pirolegnoso, servono a preparare una tinta nera per uso degli stampatori di tele.

10. *Strumenti.* Non si può stabilire una precisa differenza fra uno strumento e una macchina, tuttavia questa distinzione non è di gran necessità per la spiegazione popolare di questi termini. Ordinariamente uno strumento è più semplice di una macchina, e ce ne serviamo ordinariamente con la mano; mentre una macchina ha per lo più per motore un animale, il vapore, l'acqua, ec. Le macchine più semplici sono spesso composte di uno o più strumenti situati in un telaio, e messi in azione da un motore qualunque. Per mostrare i vantaggi degli strumenti, cominciamo da qualcuno dei più semplici.

11. Disporre ventimila aghi gettati a caso in una cassetta mescolati e confusi insieme in tutte le direzioni possibili, e disporli parallelamente l'uno all'altro, sembra a prima vista un lavoro noiosissimo È certo infatti che sarebbero necessarie ben molte ore, se si dovessero separare e situare questi aghi a uno a uno. Ora nella fabbrica degli aghi, dove questa operazione deve ripetersi tante volte, vi si eseguisce in pochi minuti per mezzo di uno strumento semplicissimo. Questo consiste in una cassetta bassa di latta col fondo alquanto concavo. vi si mettono gli aghi, si scuote in una maniera particolare, imprimendo agli aghi un leggiero moto verticale, e nel tempo stesso alla cassetta un leggiero moto longitudinale. La forma stessa degli aghi rende facile la loro disposizione, poichè, eccettuato il caso poco probabile, che due aghi incrociandosi l'uno sull'altro, formino un sistema d'equilibrio perfetto, tutti gli aghi ricadendo nel fondo della cassetta, dovranno situarsi da per se uno accanto all'altro longitudinalmente, al che gli aiuta la forma concava del fondo e il non avere essi alcuna parte sallente. Allora si cambia la direzione del moto della cassetta, alla quale si dà un impulso perpendicolare a quello che si dà agli aghi, che è sempre verticale; dimanierachè in un minuto o due gli aghi già disposti nel senso longitudinale si riuniscono in massa contro uno dei lati della cassetta, con le punte dirette verso una estremità di essa. Quindi si prendono a centinaia per mezzo di una spatola di ferro, tenendoli su questa col dito indice della mano sinistra. Senza questa economia di tempo, le spese per la fabbricazione degli aghi sarebbero state molto più considerevoli.

12. Un'altra operazione nell'arte di far gli aghi ci darà l'esempio d'una semplicissima invenzione che porremo pure nella classe degli strumenti. Quando gli aghi son disposti come abbiamo detto, bisogna separarli in due partite, per mettere tutte le punte dalla stessa parte. Ordinariamente in questa operazione, si impiegano donne e fanciulli. Finita la descritta prima operazione, si pongono gli aghi così disposti, ma a mucchi, sopra una tavola, parallelamente all'orlo della medesima, e devanti a ciascun operaio. Questi fa girare verso di se

con l'indice dalla sinistre fre cinque e dieci aghi per volta, nel qual moto gli aghi si scostano alquanto fra loro, e allora ognuno viene spinto a destra o a sinistra, secondo che la cruna si trova da una parte o dall'altra. In questa maniera d'operare ogni ago passa separatamente sotto il dito dell'operaio. Un piccolo cambiamento abbrevia notabilmente l'operazione. Il ragazzo che l'eseguisce si fascia l'indice dritto con un ditale di panno, e quando ha fatto rotolare dal mucchio sei o dodici aghi, li preme con l'indice della sinistra, e nel tempo stesso appoggia fortemente l'indice della destra alle loro estremità: nel ditale si impiantano le punte, e allora l'operaio leggermente li strascina a destra, e con l'altro indice spinge gli altri a sinistra, e così di seguito. Per questa invenzione molto semplice ogni moto del dito per un verso o per l'altro, mette cinque o sei aghi nel mucchio conveniente. Nell'antica maniera non se ne separeva che uno per volta, e raramente due o tre con un moto solo.

13. Nelle arti si incontrano molte operazioni, nelle quali una terza mano sembrerebbe utilissima per l'operaio; nei quali casi si può supplire con strumenti o con macchine semplicissime. Tali sono le morse di varie forme, per le quali l'oggetto da lavorarsi è tenuto fisso per mezzo di una vite. Questo strumento si usa in tutte le officine, ma un esempio dei suoi vantaggi più che altrove si rileva forse nell'arte del Chiodaio. Alcune specie di chiodi, e precisamente quelli che servono per le suola delle scarpe, devono avere la testa di una forma particolare, che si fa con lo *stampo*. L'operaio tiene nella mano sinistra la sottil verga di ferro arroventato, con cui forma i suoi chiodi, e con l'altra mano, munita d'una specie di coltello, la taglia alla lunghezza opportuna, senza staccarne il pezzo, che ripiega quasi a squadra sul resto, e quindi la introduce in un forn preparato in una piccola incudine portatile. Questa è posta direttamente sotto un martello legato a un pedale, e che sulla superficie inferiore porta l'impronta della forma voluta; dimanierachè l'operaio, abbozzata la testa del chiodo col piccolo martello a mano, muove il pedale col piede, e fa cadere

il grosso martello che la finisce. Con un colpo successivo del martello stesso, il chiodo già finito esce dal foro in cui era trattenuto. Se l'operaio non si servisse in tal modo del piede come di una terza mano, sarebbe probabilmente obbligato a rimettere il chiodo due volte nel fuoco.

14. Un altro esempio della sostituzione degli strumenti alla mano dell'uomo, esempio che felicemente è meno generale dei precedenti, è quello in cui essi servono a rendere più facile il lavoro degli individui privi di qualche membro, o per natura o per disgrazia. Tale è la fabbrica ingegnosa delle scarpe eseguite con le macchine, frutto dell'ingegno fecondo del Sig. Brunel, alla quale chiunque si è presentato ha dovuto osservare moltissime operazioni che l'operaio può eseguire con precisione, non ostante la mancanza di una gamba o di un braccio. Una simil fabbrica si trova a Liverpool all'instituto dei ciechi, i quali ivi fanno nastri e cinture al telaio, per mezzo di una macchina che si dice pur imaginata da un cieco. Altri esempj ancora potrebbero citarsi di invenzioni destinate all'uso, al divertimento e alla instruzione delle persone della classe più agiata, e attaccate da simili incomodi. Questi trionfi della industria e dell'abilità, per ogni rapporto meritano la nostra ammirazione, e servono a compensare imperfezioni naturali, o a procurare ai ricchi occupazione e cognizioni, o a sollevare il povero già troppo tormentato dal bisogno e dalla miseria.

15. *Divisione delle macchine e dei loro oggetti diversi.* Le macchine considerate nei loro principj fondamentali possono considerarsi sotto due classi, ben diverse fra loro in quanto al numero che ciascuna di esse abbraccia: 1°. *le macchine adoprate a produrre della forza*; 2°. *le macchine che servono solo a trasmettere la forza e ad eseguire un lavoro.* La prima classe è importantissima, e non contiene che poche specie diverse, le quali però contengono numerose suddivisioni.

In quanto alla classe di agenti meccanici che trasmettono il moto, come la leva, la puleggia, il cuneo e tante altre macchine, è già dimostrato che il loro uso non produce niuna for-

za nuova, qualunque sia il loro modo di combinazione. In generale, *qualunque forza applicata ad un punto può solamente essere riprodotta in un altro punto, scemata però di tutta quella quantità che può aver perduto per l' attrito e per altre cause accidentali.* Quantunque fuor d' ogni dubbio e incontrastabili sieno questi due principii fondamentali, tuttavia stando dentro il limite del possibile, crediamo di poter dimostrare, che possediamo un campo vastissimo di scoperte e di vantaggi dedotti dalla industria del meccanico, vantaggi i quali cominciano appena ad esercitare una certa influenza sulle nostre arti, e che possono acquistare un illimitato sviluppo, contribuendo al perfezionamento, alla ricchezza e alla prosperità del genere umano.

16. Le macchine che servono a produrre della forza, sono sicuramente acquisti preziosi per noi: tuttavia in quelle macchine che dipendono dall' acqua e dal vento, due grandi principii motori, noi non facciamo che servirci di corpi messi in moto dalla natura, cambiamo la direzione di questo moto in maniera da farlo servire ai nostri fini, ma non aggiungiamo nè scemiamo nulla alla quantità di moto primitivamente esistente. Quando esponiamo obliquamente le vele di un mulino all' azione del vento, trattenendo la velocità di una piccola porzione d' una corrente d' aria, e cambiamo il suo moto rettilineo in un moto rotatorio, quale è quello delle vele stesse. Così noi modifichiamo la direzione di una forza, ma non creiamo un potere meccanico. Lo stesso può dirsi delle vele di una nave, le quali imprimono una quantità di moto precisamente eguale a quella che è distrutta nella corrente d' aria che le investe. Se caviamo partito da una caduta d' acqua per far girare una ruota, noi ci appropriamo una potenza, la quale a prima vista sembra irrevocabilmente perduta per la natura; ma esaminando bene la cosa vedremo che questa perdita è continuamente riparata indipendentemente dal nostro intervento. Il liquido che cade da un punto più alto verso un punto più basso, porta con se l' eccesso della velocità che dipende dalla sua rivoluzione insieme con la terra, ad una maggior distanza dal suo cen-

tro: dunque con la sua discesa dovrà accelerare, quantunque di una quantità infinitesima, la rotazione diurna del nostro globo La somma di questi piccoli aumenti di velocità provenendo dalla discesa di tutte le cadute d'acqua verso la superficie della Terra, col tempo diverrebbe sensibile, se non accadesse il fenomeno della evaporazione, della quale la Natura si serve per ricondurre le acque alla loro sorgente, e per distruggere, con questo allontanamento compensatore di una parte della massa ad una maggior distanza dal centro, l'eccesso di velocità prodotta da quella che vi si era troppo avvicinata precedentemente.

17. Un altro principio fecondo di potere meccanico è la forza del vapore: ma anco in questo caso come nei precedenti non si può pretendere che vi sia creazione di potere meccanico. La combustione d'una sostanza infiammabile converte l'acqua in vapore elastico; le alterazioni chimiche così prodotte gettano continuamente nell' atmosfera enormi quantità d'acido carbonico, ed altre sostanze nocive alla economia animale La Natura deve necessariamente decomporre questi elementi e ridurli alla loro forma solida; ma per quali mezzi? Noi non lo sappiamo in un modo preciso; ma quello che è certo si è, che se questo effetto dovesse ottenersi per mezzo di una operazione meccanica, vi bisognerebbe una forza almeno eguale a quella prodotta dal fenomeno primitivo della combustione. L'uomo dunque, bisogna pur convenirne, non crea alcuna forza, ma traendo partito dalla sua cognizione dei segreti della natura, può applicare i suoi talenti a stornare una limitatissima porzione di questo potere infinito per supplire ai suoi proprii bisogni; e quando adopra l'azione regolare del vapore, quando si serve dei più terribili e istantanei effetti della polvere, non fa che produrre in piccolo quelle scomposizioni e ricomposizioni prodotte incessantemente dalla Natura con un lavoro contrario, per ristabilire quell' immenso equilibrio che regna inalterabile fino nelle più lontane parti del nostro sistema. L'uomo in queste operazioni ha pur qualche cosa del suo Creatore: piccoli sono i suoi sforzi, ma sempre molto energici per la corta durata della sua esistenza, mentre la Natura, la quale non cono-

sce limiti nè di tempo nè di spazio, prosegue eternamente il tacito e irresistibile corso dei suoi immensi lavori.

18. Dal gran principio stabilito di sopra, che niuna combinazione di mezzi meccanici non può accrescere la forza di una data macchina, se non a spese del tempo impiegato a produrre l'effetto richiesto, si potrebbe forse concludere, che queste combinazioni ingegnose sono in pratica di un debole vantaggio; ma sarebbe questo un grande errore, poichè per l'infinita varietà di queste invenzioni, noi possiamo ottenere da ogni specie di forza impiegata il massimo effetto. Esiste sicuramente un limite oltre al quale non si può ridurre la forza necessaria per produrre un dato effetto; ma è ben raro che il primo metodo messo in uso si avvicini a gran distanza a questo limite. Supponiamo per esempio che si tratti di spaccare un tronco nodoso di albero per farne legna da bruciare: qual differenza nelle quantità di tempo spese in questo lavoro, secondo lo strumento adoprato per eseguirlo! L'ascia o la scure divideranno il tronco in piccoli pezzi, ma con una spesa considerevole di tempo dell'operaio: la sega produrrà l'effetto stesso più prontamente e meglio: il cuneo riescirà anco più vantaggioso della sega; finalmente se le circostanze sono favorevoli, e se l'operaio è abile, con l'esplosione di qualche mina ben diretta si risparmierà ancora tempo e fatica.

19 Per muovere masse considerevoli di materia è necessaria una certa spesa di forza, l'uso della quale, diretta con maggiore o minore economia, serve di una regola per determinare il prezzo del trasporto. Tuttavia vi sono dei popoli che son giunti ad un alto grado di incivilimento senza essersi neppure avvicinati al limite della possibile economia su questo proposito. Alla China si trasporta in panieri il cotone di Java non separato dal suo seme, dimanierachè il cotone propriamente detto non è che un quarto del peso trasportato. Ciò può forse attribuirsi alla mancanza di macchine a Java per separare il cotone dal seme, o alla differenza del prezzo di questa operazione nei due paesi: ma vi è di più, Il cotone imballato dai Chinesi occupa uno spazio triplo di quello imballato dagli Euro-

pei; per la qual cosa il porto di una data quantità di cotone; costa ai Chinesi un prezzo dodici volte maggiore di quello, che verrebbe a costare con una conveniente applicazione dei processi della meccanica pratica. Ciò è riferito dal Sig. Grawfurd nella sua descrizione dell'Arcipelago indiano.

Cap. II.

Dei mezzi di accumular forza.

20 Ogni qual volta l'esecuzione di un lavoro qualunque richiede più forza di quella che si può produrre nel tempo necessario al compimento di quello, bisogna ricorrere a qualche processo meccanico per ammassare o condensare in qualche modo una porzione di forza sviluppata prima del principio della operazione. Ciò si ottiene ordinariamente per mezzo di un *Volano*, cioè di una ruota della quale il maggior peso è alla circonferenza. È necessaria un' applicazione di forza energica e molto prolungata per imprimere a questa ruota un moto rapido; ma ottenuta una tal rapidità, i suoi effetti divengono straordinarii, se la sua potenza è riconcentrata in un piccolo oggetto. In qualche fucina, ove la macchina a vapore è un poco troppo debole per il sistema di laminatoi che essa deve far girare, si mette in moto la macchina un poco prima che il ferro da lavorarsi nel forno sia per passare al laminatoio, e si lascia agire con gran velocità, finchè il volano abbia acquistato una velocità direi quasi terribile per chi non conosce questo genere di azioni. Quando la massa di ferro rosso passa nella prima scannellatura del laminatoio, la macchina prova un trattenimento sensibile; al passaggio per ogni scannellatura la sua velocità scema, finchè la sbarra di ferro sia ridotta a tal dimensione che il potere ordinario della macchina basti per compire la laminazione.

21. Ecco un esempio curioso della potenza di un volano considerevole, quando a sua forza è riconcentrata sopra un solo punto. Il proprietario l'uno dei più grandi stabilimenti di ferreria in Londra, mostrava ad un amico l'apparecchio che serve

a traforare le lastre di ferro per le caldaie a vapore: teneva in mano un pezzo di bandone grosso tre quarti di pollice, e lo presentava sotto lo stampo. Dopo fatti alcuni fori osservò che il moto dello stampo andava sempre più rallentandosi, e domandò al macchinista la causa di un ritardo così sensibile nell' azione della macchina a vapore, che è il primo motore nella sua fabbrica; e seppe che la macchina a vapore era stata separata dal volano della macchina da trafor re nel momento in cui era cominciato l'esperimento. Dunque il volano solo aveva effettuata l'operazione per l'impulso che aveva ricevuto prima.

22. Un altro mezzo di accumular forza consiste nell' innalzare un peso e quindi lasciarlo ricadere. Un uomo armato di una massa pesante, non produrrebbe alcun effetto seguitando a battere lungo tempo e a colpi ripetuti sopra un fittone; ma se alza un masso più pesante ad una altezza maggiore, questo nel cadere un numero di volte molto minore del numero dei colpi dati a mano dall'Uomo, produrrà l'effetto voluto, e il fittone si impianterà facilmente nel terreno.

Quando il colpo dato ad una massa considerevole di materia come un fittone, non è un colpo molto forte, l'elasticità imperfetta della materia assorbisce una piccola quantità di forza, la quale è p rduta nella tramissione del moto da una particella alla seguente; e quindi può accadere che tutta la forza comunicata ad una estremità della massa, sia consumata interamente prima di arrivare all'altra estremità.

23. Sono generalmente noti gli effetti della polvere, con la quale si può riconcentrare una forza immensa in un piccolo spazio. Quantunque questi effetti non sieno a tutto rigore collegati col soggetto di questo Capitolo, tuttavia essi sono tanto sorprendenti in certe circostanze, che in sarò scusato se procuro di darne qui una spiegazione. Uno schioppo caricato a palla rincula meno che quando è carico a munizione; e anco in questo caso rincula tanto meno quanto la munizione è più grossa: e se sia caricato con un peso di sabbia eguale al peso d'una carica di piombo da beccaccini, rincula anco di più. Se nel caricarlo si lascia un poco di spazio fra la carica e lo stoppaccio, lo

schioppo rincula violentissimamente; e talvolta anco crepa. Finalmente se la bocca della canna per aver toccata la terra o anco la neve è rimasta intasata, o se si scarica con la bocca stessa immersa nell'acqua, sempre la canna crepa.

La sola causa di questi effetti apparentemente contradittorj è, che ogni forza ha bisogno di un certo *tempo* per produrre un dato effetto; e se il gas sprigionato dalla accensione della polvere ha bisogno di minor tempo per spezzare le pareti della canna che per comprimere l'aria restata tra la carica e lo stoppaccio, e per scacciare con l'elasticità di quest' aria compressa l'ostacolo fuori della bocca dello schioppo, la canna dovrà scoppiare. Qualche volta queste due forze quasi si equilibrano, dimanierachè la canna si rigonfia solamente, e l'ostacolo cede prima che essa crepi.

Questa spiegazione riesce facile a comprendersi, tenendo dietro ai diversi effetti che si producono quando si scarica uno schioppo caricato con polvere, obbligata da uno stoppaccio cilindrico in fondo alla canna, mentre la bocca è turata con una materia qualunque che oppone una certa resistenza. In questo caso il primo effetto dell' esplosione è il produrre una enorme pressione all'intorno, e di spingere un poco lo stoppaccio. Supponiamo che in questo momento tutto resti in riposo, ed esaminiamo la situazione delle cose. Una porzione dell'aria che è a contatto immediato con lo stoppaccio si trova compressa; e se lo stoppaccio restasse in riposo, ben presto tutta l'aria contenuta nella canna acquisterebbe una densità uniforme. Ma perchè accadesse ciò, vi bisognerebbe necessariamente un piccolo intervallo di tempo, poichè la condensazione impressa nell'aria che tocca lo stoppaccio, dovrebbe trasmettersi, con la velocità del suono, fino all'altra estremità della colonna d'aria, dalla quale refletterebbe indietro, e si formerebbe una serie di onde, che aiutate ancora dall'attrito delle pareti, distruggerebbero finalmente il moto impresso.

Ma finchè la prima onda non ha toccato l'ostacolo situato alla bocca della canna, l'aria non può esercitare sopra di esso alcuna pressione. Se dunque la velocità comunicata allo stop-

paccio è molto maggiore di quella del suono, l'aria che si trova immediatamente davanti ad esso, potrà già provare una fortissima condensazione, prima che alcuna resistenza notabile sia trasmessa alla bocca della canna; e in questo caso la repulsione scambievole delle molecole d'aria così compresse, opporà una vera barriera al moto progressivo dello stoppaccio.

Se questa spiegazione è esatta, il più forte rinculare dello schioppo caricato a munizione o a sabbia, può dipendere in parte dalla condensazione dell'aria rinchiusa fra i globetti di sabbia o di piombo; ma un tal fatto accade principalmente perchè l'esplosione imprime nelle materie a contatto immediato con la polvere una velocità maggiore di quella, con cui una vibrazione vien trasmessa nell'interno di queste materie. Ciò potrebbe autorizzare il metodo di riempire di sabbia la parte della sezione della mina che resta al di sopra della polvere, invece di intasarla con terra grassa. Taluno forse potrebbe pensare che la rottura della canna dello schioppo derivi dalla proprietà che hanno i fluidi in generale, e forse anco la sabbia e la munizione, almeno fino a un certo punto, di premere egualmente in tutti i sensi, e di esercitare così un effetto energico contro una gran parte della superficie interna della canna: ma sembra provato il contrario dal Vaillant e da altri Viaggiatori, i quali per prender gli uccelli senza guastarne le penne, caricavano d'acqua lo schioppo invece di mettervi il piombo.

24. Con lo stesso ragionamento si spiega un fenomeno curioso che si osserva nell'esplosione anco più energica d'un'altra materia. Quando si posa sopra un'incudine un poco di polvere fulminante, e vi si batte sopra con un colpo leggiero ma assoluto di martello, la polvere fa esplosione; ma in vece di spezzare il martello o l'incudine, essa attacca soltanto la superficie di questi due oggetti con la quale si trova a contatto. In questo caso la velocità impressa dal gas elastico che si sprigiona è maggiore di quella delle vibrazioni nell'acciaio; le molecole della superficie sono spinte violentemente dall'esplosione contro le molecole interne adiacenti; e quando la forza primitiva ha cessato di agire, queste respingono le prime con tanta forza che

le scacciano fuori della sfera dell'attrazione molecolare, e le fanno cadere in polvere sottilissima.

25. Un altro esperimento che riesce facilmente consiste nel forare una tavola di abete, mettendo in uno schioppo in vece di palla, l'estremità di una candela, che è una mescolanza di grasso e di sego. Anco questo fatto si spiega osservando, che la velocità del trasporto della candela nell'abete è maggiore di quella di una vibrazione trasmessa nella mescolanza di cui essa è formata.

26. Qualche volta la caldaia d'una macchina a vapore scoppia, mentre il vapore esce dalla valvula di sicurezza. Se nella caldaia l'acqua si trova gettata sopra un punto arroventato della parete, il vapore formato immediatamente intorno a questo punto si dilata con una velocità maggiore di quella delle vibrazioni che si trasmettono nel resto del vapore alzato ad una minor temperatura: quindi le molecole di vapore sono premute violentemente l'una contro l'altra, e viene a formarsi un ostacolo invincibile, come quando si scarica uno schioppo. Se la valvula di sicurezza è chiusa, riterrà per un certo tempo la pressione prodotta in tal modo; e quando pur fosse aperta, l'escita del vapore può non essere abbastanza rapida da vincere ogni ostacolo. Devono dunque esistere nella caldaia momentaneamente pressioni di diversa energia, e che varieranno dalla pressione che basta per sollevare la valvula di sicurezza, fino a quella che può spaccare la caldaia stessa, se la sua azione abbraccia un tempo anco brevissimo.

27. Questa spiegazione però non deve ammettersi se non con una certa precauzione; e forse spingendo questo ragionamento alle sue ultime conseguenze, si vedrà che bisogna bene esaminarlo. Esso ci condurrebbe forse a pensare, sebbene non sia una conseguenza necessaria, che si potesse fare uno schioppo tanto lungo da esser capace di scoppiare anco senza verun ostacolo alla bocca della canna. Oppure da ciò che abbiamo detto si potrebbe concludere, che se dopo caricato lo schioppo si facesse il voto nella canna, questa non scoppierebbe ancorchè restasse chiusa alla bocca. Finalmente lo stesso ragionamento sembra in-

dicare, che nell'aria o in qualunque altro mezzo elastico dotato di una certa resistenza, si potrebbe lanciare un corpo con tal forza, che dopo esservi penetrato fino a una certa distanza, ritornerebbe indietro per la stessa direzione.

Cap. III.

Dei mezzi per rendere regolare l'uso della forza

28. Un andamento uniforme e sicuro è una condizione essenziale dell'azione e della durata di qualunque macchina. Come esempio di questo principio basta nominare il moderatore della macchina a vapore, ingegnosa invenzione, ben nota a chiunque conosce tutti gli elementi di questa macchine maravigliosa. Il moderatore è applicato utilmente dovunque l'eccesso di velocità di una macchina potesse portare a conseguenze funeste, e questo apparecchio serve nel tempo stesso di regolatore alla ruota d'acqua che mette in moto le nostre filature, come al mulino a vento che dissecca le nostre paludi. Nella darsena di Chatam se ne fa uso per rendere regolare la discesa di un gran piano sul quale si alzano dei pezzi di legno: ma poichè il peso di questo piano è considerevolissimo, si scema ancora la velocità del moderatore, facendogli eseguire la sua rotazione in una cassa piena d'acqua.

29. Nella contea di Cornouailles si osserva un'altra invenzione molto ingegnosa per regolare il numero dei colpi di una macchina a vapore, e si chiama *cataratta*. Essa consiste nel regolare quel numero di colpi col tempo necessario per empire una cassa immersa nell'acqua, la di cui valvula d'ammissione è più o meno aperta, a piacere del macchinista.

30 La regolarità con cui il combustibile vien somministrato ai fornelli delle caldaie, contribuisce ancore all'uniformità del moto delle macchine a vapore, e nel tempo stesso scema il consumo del carbone. Questa regolarità d'*alimento* è stato soggetto di molti *brevetti* o patenti. Il principio generale su cui essa è fondata consiste nell'alimentare il fuoco a intervalli regolari, per

mezzo di una tramoggia piena di una certa quantità di combustibile, e nello sremare questo carico quando la macchina va più veloce. Questo modo di operare produce altresì un altro vantaggio accidentale, cioè mettendo il carbone a piccole quantità, il fumo resta interamente consumato. Qualche volta i registri dei cinerarj e dei cammini delle macchine a vapore sono uniti alle parti in moto della macchina, in maniera da divenire essi pure regolatori della sua accelerazione.

31. Un'altra invenzione egualmente destinata a regolare il moto delle macchine è una specie di banderuola o piccolo volano, che presenta larghe superficie all'azione dell'aria. Questo piccolo volano gira rapidamente, ed acquista così un moto uniforme che non può variare, perchè ogni aumento nella velocità del volano, produrrebbe un aumento molto maggiore nella resistenza dell'aria urtata con la sua rivoluzione. In egual modo è regolato l'intervallo dei suoni in un orologio, intervallo che si modifica a piacere, inclinando più o meno obliquamente le braccia del piccolo volano relativamente al piano in cui esse si muovono. Questo genere di volani è lo stesso che si adopra in tutte le specie di piccole macchine; e come i grandi volani, questi pure sono nel tempo stesso distruttori e conservatori della forza. Si usano ancora nelle scatole da musica e per altri piccoli meccanismi che servono di divertimento ai fanciulli.

32. Questo moto di un volano o di una banderuola mi suggerisce l'idea d'uno strumento destinato a misurare l'altezza delle montagne, che merita di essere sperimentato, poichè se riescisse passabilmente, sarebbe assai più facile a trasportarsi che un barometro. Si sa che il barometro indica il peso d'una colonna d'aria, che ha per base l'apertura inferiore del tubo barometrico, e per altezza quella dell'atmosfera. Si sa ancora che la densità dell'aria dalla quale è circondato il barometro, dipende nel tempo stesso dal peso dell'aria superiore, e dalla temperatura dell'aria nel luogo ove si fa l'esperimento. Se dunque si può misurare la densità di quest'aria e la sua temperatura, se ne dedurrà col calcolo l'altezza della colonna di mercurio che la sua pressione può sostenere nel barometro. La temperatura

dell'aria è indicata immediatamente dal termometro. La sua densità potrebbe conoscersi per mezzo d'un oriolo o di un piccolo strumento, per mezzo del quale si contasse il numero dei giri fatti da una banderuola mossa da una forza costante. Quanto meno densa sarà l'aria nella quale si muove la banderola, tanto maggiore sarà il numero dei giri che essa farà in un dato tempo. Si potrebbero anticipatamente fare alcuni sperimenti in vasi pieni d'aria più o meno rarefatta, e dedurne col calcolo alcune tavole, le quali per una data temperatura dell'aria e per un numero dato di rivoluzioni, indicherebbero l'altezza corrispondente del barometro. Chi volesse sperimentare questo strumento o qualunque altro, potrà leggere con vantaggio la sezione che tratta *dell'arte di osservare*, nell'Opera intitolata *Osservazioni sulla decadenza delle Scienze in Inghilterra* pag. 170. Fellowes 1828.

Cap. IV.

Dei mezzi di accrescere o scemare la velocità.

33. La fatica prodotta sui muscoli del corpo umano non dipende unicamente dalla quantità di forza consumata in ogni sforzo distinto, ma in gran parte dipende dalla ripetizione di questi medesimi sforzi. La quantità di forza necessaria per eseguire qualunque lavoro manuale può dividersi in due parti: 1°. la quantità necessaria per muovere o far lavorare lo strumento; 2°. la quantità necessaria per muovere uno dei membri dell'individuo che opera. Prendiamo per esempio l'azione di piantare un chiodo in un pezzo di legno: questa esige due quantità di forza differenti, una per alzare il martello e spingerlo contro il chiodo, l'altra per alzare il braccio che tiene il martello. Se questo è molto pesante, la prima quantità di forza sarà la più considerevole; ma se il martello è leggiero, il braccio proverà maggior fatica nella sua azione. Quindi alcune operazioni le quali non esigono che poca forza, possono divenir faticose se vengano spesso ripetute, e anco più faticose d'un al-

tro lavoro più incomodo ma di corta durata. Bisogna ancora osservare, che vi è un tal grado di velocità, che l'azione dei muscoli non può oltrepassare, senza andare incontro a qualche inconveniente.

34. Coulomb ha cercato di determinare quale è il carico adattato ad un uomo che monta una scala, portando legna sulle spalle, e dai sum esperimenti resulta, che un uomo il quale montasse la scala senza peso, e quindi scendendo alzasse per mezzo di una puleggia e del suo proprio peso il carico che potesse portare, farebbe nella sua giornata un'opera equivalente a quella di quattro uomini impiegati nel modo ordinario con la più favorevole maniera di caricarsi.

35 È importantissimo in tempo di guerra stabilire il rapporto che passa fra la velocità dell'uomo o dell'animale che trasporta una massa, e il peso di questa massa medesima. Nei lavori ordinarii, per ottenere il maggior effetto possibile, è parimente importantissimo il mettere in giusta proporzione tre cose; cioè il peso della parte del corpo dell'animale che è in moto, il peso dello strumento che essa muove, e la ripetizione del medesimo sforzo. Ecco un esempio dell'economia di tempo prodotta, facendo eseguire a braccia con un solo moto due operazioni in vece di una: questo esempio è preso dall'arte di fabbricare gli aghetti per i lacci degli stivaletti. Questi aghetti sono di latta sottilissima, e prima si f cevano tagliando in grandi strisce di latta dei pezzi di dimensioni convenienti, per avvolgere esattamente il laccetto, e quindi piegandoli intorno ad esso Nel nuovo processo le forbici del tagliatore sono munite di due pezzi d'acciaio che piegano in forma semi-cilindrica ogni pezzo di latta mentre vien tagliato. Questa operazione eseguita così dallo stesso moto del braccio che taglia, non richiede che un aumento quasi insensibile di forza, ed è in fatti d'ordinario eseguita da donne o da fanciulli. Con questo p'ccolo perfezionamento si produce in un tempo dato più del triplo di aghetti che nell'antica maniera.

36. Quando si tratta di un lavoro poco faticoso, bisogna accrescere la velocità per economizzare il tempo. È sicuramente un'operazione lunga e noiosissima il filar la lana torcendone le

fibre con le dita. Nel mulinello ordinario, il moto del filo intorno al fuso è accelerato per mezzo di una semplicissima invenzione, la quale consiste nel riunire con una corda di budello questo fuso con una gran ruota, messa in moto dal piede dell' operaio; dimanierachè velocissimo è il moto comunicato al fuso, quantunque il piede si muova lentamente. Questa maniera medesima di accrescere la velocità è stata adoprata in molte circostanze, come nei grandi magazzini di vendita di nastri a minuto, ove spesso bisogna svolgerli e riavvolgerli; la quale operazione, ancora con questo modo di abbreviarla è pure incomoda, ma senza questo sarebbe impossibile ripeterla tanto spesso. Finalmente con una macchina fondata sullo stesso principio, ma molto più composta, si formano quei graziosi gomitoli di cotone da cucire, che si vendono a bassissimo prezzo.

37. Dai piccoli strumenti passando alle macchine più forti e più importanti, troveremo esempii anco più grandiosi della economia prodotta dall' aumento di velocità. Nella lavorazione del ferro, una considerevole massa di metallo ridotta all' incandescenza, si sottopone ai colpi di un pesante martello, mosso dall' acqua o dal vapore: questo martello vien sollevato da un pezzo saliente fissato sopra un albero che gira; e se il suo potere dinamico resultasse unicamente dall' altezza di caduta alla quale si può situare, gl' intervalli fra colpo e colpo sarebbero troppo lunghi, poichè per la bontà del lavoro, importa che la massa di ferro fuso riceva prima di raffreddarsi più colpi che sia possibile. Questa accelerazione si ottiene facendo il pezzo saliente di tal forma, che il martello, in vece di venire alzato lentamente ad una piccola altezza, è spinto dal basso in alto da una specie di scossa, e va ad urtare contro un grosso pezzo di legno che agisce come una forte molla, e lo respinge sulla massa di ferro con tanta velocità, che ne resulta un numero doppio di colpi in un tempo dato. Questa velocità è anco molto aumentata nei piccoli martinetti o pestelli, la coda dei quali urtando con forza contro una piccola massa fissa di acciaio, rimbalza sì prontamente, che ne resultano fino trecento e anco cin-

quecento colpi per minuto. Questo processo è stato applicato recentemente alla fabbricazione delle ancore, arte difficile, nella quale è riescita importantissima una simile invenzione.

38. Nella fabbricazione delle falci il fabbro è obbligato a cambiare rapidamente situazione, per portare successivamente sulla incudine ciascuna parte della lama. Ciò gli riesce molto comodamente, perchè si situa sopra una seggiola sospesa per mezzo di corde al palco della stanza, sicchè con un piccolissimo sforzo, puntando il piede contro la base della incudine, se ne allontana o vi si avvicina a piacere.

39. Qualche volta un'operazione non è possibile, se non per mezzo d'un aumento di velocità. Così l'uomo striscia con moto velocissimo sul ghiaccio, il quale non lo sosterrebbe se vi si muovesse più lentamente. Ciò deriva perchè al ghiaccio pure è necessario un certo tempo per rompersi; ora mentre l'uomo gravita sopra un punto, il ghiaccio, sostenuto dall'acqua, piega lentamente sotto di esso, ma se egli vi scorre con gran velocità, si troverà ben lontano da quel punto sul quale non gravitò che un momento, prima che il ghiaccio nel piegarsi sia giunto a quel grado di curva che importa necessariamente la rottura.

40. Un simile effetto si osserverebbe sul moto dei vascelli, se potessimo imprimere in quelli un moto considerevole. Supponiamo un vascello a fondo schiacciato, la parte anteriore del quale formi col fondo stesso un certo angolo, e sia il legno in riposo in un'acqua tranquilla. Se ora ci figuriamo che una forza energica lo spinga a un tratto in avanti, per la forma inclinata della sua parte anteriore esso si solleverà nell'acqua; e se questa forza motrice fosse immensa, il legno potrebbe tutto intero saltare sopra l'acqua, e avanzarsi rimbalzando come una lastra di lavagna o una sottil lastra di pietra.

Se la forza non fosse assai potente per far saltare il bastimento sull'acqua, ma servisse solo per sollevarne il fondo fino alla superficie, allora in vece striscerebbe rapidamente. Infatti ad ogni momento del suo corso vi vorrebbe un certo tempo perchè esso prendesse nell'acqua il suo fondo ordinario; ma prima

che fosse scorso questo tempo il legno sarebbe già arrivato sopra un altro punto, e si troverebbe sollevato dalla reazione dell'acqua contro il piano inclinato dalla sua parte anteriore.

41. Questa osservazione singolare, che i corpi mossi con una gran velocità non hanno tempo di sviluppare tutto l'effetto del loro peso, sembra che giovi a spiegare una circostanza che altrimenti non potrebbe in verun modo concepirsi. Accade talvolta che le ruote di una carrozza in moto passino sopra il corpo di un individuo senza produrgli un male sensibile, quantunque il peso della carrozza sia tale, che stando ferma anco pochi momenti sull' individuo medesimo lo farebbe perire. Se questo raziocinio è giusto, si può dire che in tal caso la parte più esposta del di lui corpo, è quella che è investita o urtata la prima dalle ruote.

42. Un' operazione nella quale è essenzialissima la rapidità della esecuzione, è quella che consiste nell' innalzare fino sulla superficie del terreno i prodotti scavati dalle miniere. Lo stabilimento dei pozzi destinati a questo lavoro costa somme immense, che bisogna procurare in qualunque modo di economizzare. A questo fine sono state adoprate e si adoprano le macchine a vapore, che operano con una notabile velocità, senza di che troppo scarso sarebbe l' utile che si ricaverebbe dalle miniere.

43. L' effetto di una gran celerità per modificare la forma di una materia dotata di una certa coesione, si rileva nell'operazione della spianatura dei vetri, una delle più curiose che presentino le arti. Un operajo immerge nel crogiuolo il suo tubo di ferro, e lo carica di alcune libbre della materia fusa, e soffia una grossa palla unita al tubo per un corto e denso collo. Allora un altro operaio fissa su questa palla dalla parte opposta al suo collo un'asta di ferro, l'estremità della quale è stata immersa nella materia in fusione; e quando quest' asta è solidamente fissata, per mezzo della iniezione di qualche goccia d'acqua fredda, si separa il collo della palla dal tubo. Allora si presenta alla bocca del fornello l'asta con la palla che vi è rimasta attaccata, e che vien riscaldata facendo girare lentamen-

te l'asta medesima intorno a se stessa. Con questa prima operazione si rammollisce e si schiaccia alquanto la palla, e si slarga l'apertura del collo. A misura che ciò accade, si accelera il moto di rotazione dell'asta: finalmente quando la palla è perfettamente rammollita e divenuta incandescente, si allontana dal fuoco, si accresce la rapidità della rotazione, e l'apertura a poco a poco si slarga per effetto dell'azione della forza centrifuga: finalmente la palla si distende, e a un tratto scoppia, e diviene una gran lastra circolare di vetro incandescente. Il collo della palla primitiva si trova alla circonferenza; e siccome non può distendersi, a motivo della sua grossezza, così forma una prominenza sulla periferia. Il centro presenta un rilievo che si chiama *nocciolo* o *occhio*, e che indica il punto dove era fissata l'asta.

44. Le diverse maniere imaginate per scemare la velocità, partono quasi tutte da uno stesso principio, cioè dalla necessità di vincere grandi resistenze con piccola forza. Noi potremmo citare per esempj la leva, il polispasto ed altre macchine: ma ci sembra che queste specie di macchine dipendano più immediatamente da altri principj da noi indicati. Potremo piuttosto citare il girarrosto messo in moto dalla corrente d'aria del cammino, per il quale la velocità primitiva, relativamente al fine a cui è destinato, essendo troppa, vien trasmessa alla resistenza per mezzo di un sistema di ruote che la riducono alla giusta e conveniente accelerazione.

45. I telegrafi sono macchine che servono a trasmettere rapidissimamente notizie o istruzioni in parti lontanissime. Lo scopo del loro stabilimento è stata la trasmissione rapida in tempo di guerra: ma i bisogni sempre crescenti dell'uomo applicheranno probabilmente questa bella invenzione a più pacifici oggetti. Alcuni anni indietro fu notificata a Parigi la scoperta di una nuova Cometa fatta dal Gambart a Marsilia. Il messaggio arrivò nel tempo della Seduta dell'Ufizio delle longitudini, e fu subito trasmesso con lettera del Ministro dell'Interno al La-place Presidente dell'Ufizio, che la ricevette nella seduta medesima in presenza dell'Autore di questa Opera. La prun-

tezza di questa comunicazione tendeva a dare a tal notizia la più rapida pubblicità, e assicurare al Gambart l' anteriorità della scoperta.

A Liverpool è stabilito per comodo del commercio un sistema di segnali marittimi, dimanierachè ogni Negoziante è in comunicazione col suo bastimento molto prima che questo entri nel Porto.

Cap. V.

Dei mezzi di prolungare la durata dell' azione di una forza.

46. Il prolungamento del tempo per il quale una forza può agire, è una dalle più frequenti e più utili applicazioni della Meccanica pratica. Per quel mezzo minuto che noi spendiamo ogni giorno a ricaricare i nostri orologi, facciamo uno sforzo quasi insensibile, e tuttavia, per mezzo di alcune ruote, l'effetto prodotto è repartito su tutta la durata delle ventiquattro ore. Nei nostri orioli, questa estensione del tempo d' azione della forza primitiva è anco più sensibile: poichè i migliori ordinariamente non hanno bisogno d' essere ricaricati che una volta per settimana, e alcuni anco ogni mese, e alcuni perfino una volta l'anno. Un altro esempio abbiamo continuamente davanti agli occhi nel girarrosto ordinario, per mezzo del quale il cuoco sviluppa in brevissimo tempo una quantità di forza, che la macchina poi spende a poco a poco facendo girare lo spiede, e così egli si trova libero di attendere in questo tempo ad altre occupazioni. A questa classe di macchine appartengono ancora tutti gli automi ed altri simili apparecchi messi in moto per mezzo di molle.

47. Per gli esperimenti fisici, spesso è utile avere a disposizione un apparecchio analogo al girarrosto, e composto come esso di un sistema di ruote messe in moto da un peso o da una molla. In tal modo si imprime un moto di rotazione continua ad un disco per sviluppare elettricismo o magnetismo, restando

libere allo sperimentatore l'uso delle mani. Anco i chimici, per tenere in moto una dissoluzione, si sono serviti di un agitatore legato ad un sistema di piccole ruote, e messo in azione per mezzo della discesa di un grosso peso. Finalmente simili apparecchi potrebbero servire per pulire alcuna specie di cristalli destinati ad esperimenti di ottica.

Cap. VI.

Dei mezzi di economizzare il tempo nelle operazioni fisiche.

48. Nell'arte del Conciatore di pelli troviamo un esempio singolare della potenza delle macchine per accelerare un operazione, nella quale la Natura è l'agente principale. La concia, come è noto, consiste nell'impregnare le pelli degli animali di un certo principio chiamato tannino, che deve combinarsi perfettamente con tutte le loro particelle Nel metodo ordinario, si mettono le pelli in pile piene di una soluzione di vallonea, e vi si lasciano sei, dodici e ancor diciotto mesi, e qualche volta due anni e più, se il cuoio è molto grosso, affinchè il tannino penetri interamente nella sostanza di esso. Col nuovo processo si mettono le pelli con una soluzione di vallonea in vasi chiusi; quindi questi si privano d'aria, col che si toglie tutta quella che è contenuta nei pori delle pelli, e poi introducendo di nuovo l'aria nei vasi, si viene ad aggiungere la pressione dell'atmosfera all'energia dell'azione capillare, il che aiuta il tannino a penetrare nell'interno del cuoio È certo che questa pressione aggiunta non può oltrepassare il peso di un'atmosfera: tuttavia si ottiene una pressione più forte con un nuovo perfezionamento, il quale consiste nel procurar prima il voto nel vaso che contiene le pelli, quindi empirlo della solita soluzione, e introdurvene poi a forza un'altra quantità per mezzo di una tromba premente. Così la pressione che si può produrre non ha altro limite che la resistenza del vaso, e le pelli anco

più grosse possono esser conciate in sei settimane o due mesi al più.

49. Il medesimo processo di iniezione può servire a impregnare il legno di una soluzione di catrame o di qualunque altra sostanza che serva a conservarlo: e se la spesa non fosse troppo forte, si potrebbero anco impregnare le tavole d' abete, che debbono servire agli usi domestici, di una soluzione di allume o di altra materia, che le rendesse meno suscettive di prender fuoco in caso di un incendio. In certi casi potrebbe esser utile impregnare il legno di materie resinose, di vernice o d'olio; e quindi nelle macchine si potrebbe utilmente adoperare legno saturato d'olio, che servirebbe anco a ungere insensibilmente il ferro o l'acciaio sul quale dovrebbero eseguirsi i moti della macchina. Per dare un'idea della quantità di materia che può essere iniettata nel legno per mezzo di un'alta pressione, citeremo il fatto seguente, osservato dal Capitano Scoresby in un accidente che avvenne alla lancia d'un bastimento da pesca di balene. A questa lancia era attaccata la corda di un rampone che fu lanciato sopra una balena, e l'animale ferito essendo subito andato a fondo portò seco la lancia. Quando la balena tornò alla superficie dell'acque fu uccisa, ma la lancia restò sotto l'acqua, sospesa alla corda del rampone. Ritirandola si vide che il legname era sì inzuppato d'acqua, che se si lasciava libera andava a fondo naturalmente.

50. L'imbianchimento delle tele all'aria aperta richiede molto tempo; e quantunque non richieda gran fatica, il rischio di furti, di guasti, ec. a cui deve restare esposta sì lungamente, ha fatto desiderare un metodo più spedito. Questo è stato trovato nel cloruro di calce. È vero che non è un processo meccanico, ma è una sì utile applicazione della scienza alla pratica manifatturiera, che non poteva non aver luogo qui, dove si tratta dei generali vantaggi che resultano dall'economia del tempo nelle operazioni fisiche.

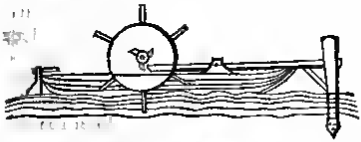
51. Ecco un altro esempio che più direttamente appartiene alle considerazioni meccaniche, e che si riscontra nei paesi ove il combustibile è caro, e dove il calor del sole non basta a far

evaporare le acque salse. L'acqua primieramente viene alzata per mezzo di trombe fino ad un serbatoio, dal quale poi ricade in piccoli fili sopra un ammasso di legne. Così essa viene a dividersi molto, e a presentare una gran superficie all'evaporazione, dimanierachè quella quantità che si raccoglie nei vasi posti sotto quegli ammassi, contiene una maggior proporzione di sale: così viene a scemarsi l'acqua in gran quantità; e quella che resta si fa sparire con l'ebullizione. Il buon esito di questo modo di operare dipende dalla maggiore o minor quantità d'umido che si trova nell'aria, poichè mentre l'acqua passa a traverso di quella specie di filtro, se l'aria è tanto umida quanto può essere nel suo stato invisibile, non assorbirà nulla dall'acqua salsa, ed ogni fatica per innalzar questa con la tromba resterà inutile. Per operare adunque con speranza di buon esito, bisognerà conoscere lo stato di secchezza dell'atmosfera per mezzo di un igrometro, il che farà risparmiare tempo e fatica.

52. In alcuni paesi dove il legname è raro, l'evaporazione delle acque salse si fa per mezzo di una serie di corde tese verticalmente; l'acqua scendendo lungo le corde vi deposita il solfato di calce che tiene ordinariamente in dissoluzione col solfato di soda; e dopo un certo tempo le incrosta talmente, che dopo una ventina d'anni, quando le corde son quasi imputridite, sono sostenute da questa incrostazione, e presentano l'apparenza di un piccolo colonnato.

53. È utile molte volte il poter accelerare quei gran lavori della Natura che cambiano continuamente la superficie del Globo. Tale per esempio è la lenta distruzione di quegli scogli che otturano i passaggi difficili dei fiumi navigabili. A questo fine è stato imaginato in America un ingegnoso processo. Si situa una barca contro la corrente, tenutavi fissa per mezzo di una grossa corda raccomandata alla sponda superiormente. Questa barca porta a traverso un albero che gira, munito alle sue due estremità d'una ruota a palette, simile alle ruote dei battelli a vapore, e tutto questo sistema si muove con velocità per la forza impulsiva della corrente. Supponiamo che grossi pali di legno muniti di punte di ferro sieno fissati all'estremità

di forti leve salienti alquanto sulla parte anteriore della barca, come si può osservare nella figura.



Se queste leve possono muoversi liberamente dall'alto in basso, e sull'albero in faccia alla coda di ciascuna leva sieno fissati uno o più denti, l'azione della corrente sulle ruote produrrà una serie continua di colpi, e lo zoccolo appuntato che colpisce lo scoglio nel fondo dell'acqua, ne staccherà continuamente dei piccoli pezzi, che verranno trasportati dalla corrente. Così la sola azione del fiume stesso somministra un mezzo costante ed energico di distruggere gli scogli che sorgano nel suo fondo. Un solo uomo per mezzo di un timone può dirigere la barca su ciascun punto del letto che bisogni scavare; e quando il canale navigabile è assai profondo, e occorre rimontarlo, può facilmente cambiarla di situazione per mezzo d'un argano.

53 Eseguito questo scavamento, se il canale è in ogni punto assai profondo, col fare all'apparecchio una piccola modificazione, si riduce ad un altro uso egualmente vantaggioso. Si tolgono le leve e i denti, e in loro vece si sostituisce sull'albero un tamburo di metallo o di legno, con la facilità di renderlo dipendente o indipendente dal di lui moto; quindi la fune che riteneva la barca vien fissata sul tamburo. Quando questo è libero, la ruota a palette fa girare l'albero solamente, e la barca resta ferma. Ma quando il tamburo è fissato sull'albero, comincia a girare; e la fune avvolgendosi sopra di esso, la barca si muove gradatamente contro la corrente, e diviene una specie di rimurchiatore per tutte quelle barche che debbono rimontarla. Quando questo rimurchiatore è arrivato al vertice della corrente, si rende libero il tamburo, ed essa riscende, trattenuta solamente dall'attrito di un freno che modera la sua velocità.

54. Gli orioli tengono il primo posto fra gli strumenti che tendono a economizzare il tempo dell' uomo, e lo stabilimento di molte misure di tempo di tal genere nelle grandi città collocate in luoghi opportuni, arreca molti vantaggi. A Londra gli orioli non sono dovunque ben situati. Ordinariamente si collocano nelle facciate di alti campanili, le quali situazioni sono incomodissime, almeno se le chiese a cui questi campanili appartengono non sieno in strade sufficientemente larghe, ed essi non sorpassino l' altezza delle case. La situazione migliore sarebbe una torre visibile da lontano, e con un quadrante ad ogni facciata della medesima, come che era nella antica Chiesa di S. Dunston a Londra in Fleet-Street. In tal modo un oriolo è comodo per i passeggieri che vengono da qualunque strada.

55. Una simile osservazione si applica con più ragione ancora al modo difettosissimo di indicare al pubblico la situazione degli ufizj di Posta. In un angolo di finestra di una bottega, si trova una piccola fessura con una lastra di rame, la quale indica così oscuramente il suo scopo principale, che sembra destinato a tutt'altro; dimanierache un individuo, a forza di domandare, perde un tempo prezioso prima di trovare il particolar ufizio dove impostar le sue lettere, il che qualche volta, se le lettere sono dirette fuori di stato, può produrre una dilazione anco di qualche settimana, dovendo aspettare la partenza di un nuovo corriere.

In questa circostanza e in alcune altre l'inconveniente è continuo, e dovrebbe richiamare l' attenzione del Governo di una grande e attiva popolazione. Si rimedierebbe facilmente, col proibire qualunque segno sporgente in fuori nelle strade, e prescrivendone uno appunto nei luoghi dove è situata la posta generale o una posta particolare, nel qual caso ognuno troverebbe prontamente il luogo della sua ricerca, e risentirebbe senza inconvenienti i vantaggi di questo pubblico servizio.

Cap. VII.

Dei lavori che richiedono una forza superiore alla forza umana, e delle operazioni che non possono eseguirsi dalla mano dell'uomo, attesa la loro troppa delicatezza.

56. Per far agire sopra un punto dato la forza intera di un certo numero d'uomini, è necessaria una certa abilità, e una riunione di preparativi molto considerevole; e la difficoltà cresce moltissimo, se questo numero di operai, o uomini o altri animali si estende a qualche centinaio. Allora sarebbe difficile il vedere se ciascuno impiega tutta la forza di che è capace, difficile il ben dirigerli tutti, e dispendiosissimo il trasporto dei viveri per nutrirli.

Alla difficoltà di far agire molti uomini insieme si è supplito sufficientemente col suono della voce o con uno strumento. Così il fischio del direttore dirige a bordo i marinari; così quando a forza d'uomini fu trasportato il blocco di granito che serve di piedestallo alla statua equestre di Pietro il Grande a Pietroburgo, e pesa più di 2,800,000 libbre, con un tamburo veniva dato il segnale per ciascun moto che gli operai dovevano eseguire insieme.

Alcuni anni sono il celebre Champollion scoprì un antico disegno egiziano, che rappresenta una moltitudine d'uomini attaccati a un grosso blocco di pietra, mentre uno solo in cima a questo blocco tiene le braccia alzate sopra la testa, come se battesse le mani, per mantenere l'ordine e la precisione necessaria nel moto di tutti quelli operai.

Nelle miniere occorre qualche volta di trasportare in alto o in basso pesi considerevoli per mezzo di argani, che richiedono una forza superiore a quella di cento uomini. Questi argani son situati alla superficie dal suolo, ma l'ordine di agire o di fermarsi parte dal fondo della miniera, e spesso da una profondità di 200 tese, il qual ordine viene trasmesso in un modo semplice e sicuro per mezzo di segnale. Ordinariamente l'appare-

chio che si usa a questo fine è una specie di martello situato presso alla superficie del tamburo, che ogni operaio può sentire e mettere in moto dal fondo della miniera per mezzo di una corda.

Alla miniera denominata *Wheal friendship Mine* nelle Cornouailles si fa uso di una invenzione diversa In questa miniera l'estrazione si fa per mezzo di un piano inclinato sotterraneo, lungo circa due terzi miglio. I segnali si trasmettono da una estremità all' altra per mezzo di un' asta metallica continua, che viene urtata nel fondo della miniera; e il colpo propagato per la sostanza del metallo è inteso distintamente sulla superficie del suolo.

In tutte le grandi fabbriche si vedono frequenti applicazioni del potere del vapore, per superare resistenze che non si potrebbero vincere se non con enormi spese, e impiegando la forza di esseri animati. Così il vapore è applicato a torcere insieme i cordoni per formare le gomene, a martellare, a laminare, a tagliare grandi masse di ferro, a prosciugar le miniere; le quali operazioni tutte richiedono forze fisiche enormi e sostenute per moltissimo tempo. Vi sono ancora altri mezzi di diversa natura per il caso in cui nel tempo stesso bisogna che la forza sia considerevole, e concentri la sua azione in un piccolo spazio: tale è la Pressa idraulica di Bramah, la quale con lo sforzo di un solo uomo può produrre una pressione di 1500 atmosfere. Con una macchina di questo genere è stato spezzato un cilindro voto di ferro lavorato di 3 pollici di grossezza. Un altro esempio si osserva nella fabbricazione delle caldaie a vapore. I bandoni di cui esse sono formate devono essere uniti più strettamente che sia possibile; il che si ottiene arroventando i chiodi prima di piantarli. Si fissano insieme i due bandoni con questi chiodi, i quali raffreddandosi si contraggono, e serrano le due lastre una contro l'altra con una forza la quale non ha altri limiti che la tenacità del metallo di cui i chiodi stessi sono formati.

59. Questa forza immensa del vapore di cui l'uomo ha saputo disporre, è utile per le grandi manifatture; ma non è meno vantaggiosa nè serve meno all' uopo per qualunque lavoro, il quale isolatamente considerato esiga poca forza ma inde-

finitamente ripetuta. È il medesimo braccio di gigante che torce insieme le corde per formare le più pesanti gomene, e che trasforma i fiocchi del cotone in fili delicati quanto i più leggieri corpi che galleggiano sull'aria. Il vapore, docile alla mano che mette in moto la sua forza irresistibile, lotta col mare e con le tempeste, e trionfa in mezzo ai pericoli e agli ostacoli che erano insuperabili con gli antichi modi di navigazione; o, con un sistema d'azione più regolare, fabbrica quella tela da vele di cui un giorno farà sopprimere l'uso; o con le sue mani incantatrici tesse le maglie di quei fili delicatissimi che debbono servire d'ornamento alla donna.

6o. Il quinto rapporto dei deputati della Camera dei Comuni scelto per l'esame della strada di Holyhead, presenta prove numerosissime della superiorità dei bastimenti a vapore. Ecco alcune particolari osservazioni fatte dal Capitano Rogers, comandante di uno di questi battelli a vapore.

« *Domanda.* Vi pregbiamo di dire al Comitato in qual ma-
« niera si è stabilita la comunicazione, per mezzo dei battelli
« a vapore, fra Holyhead e Dublino, e quale è stato l'esito di
« questa nuova intrapresa.

» *Risposta.* Coi Battelli a vapore abbiamo fatto tutto ciò
« che era possibile fare. Per esempio, essi possono sicuramente
« attraversare il canale d'Irlanda, mentre nessun bastimento
« a vele non potrebbe avventurarvisi. Frequenti pur sono mille
« altri esempi.

« *Domanda.* In seguito della vostra esperienza, siete voi
« convinto che il battello a vapore da voi comandato può fare
« ciò che non potrebbe fare verun altro bastimento a vele?

« *Risposta.* Sì, ne sono convinto.

« *Domanda.* Sarebbe stato possibile che un bastimento a
« vele, dal più piccolo fino alla corvetta da guerra, avesse fatto
« con egual rapidità il viaggio da voi percorso da Gravesande
« alle Dune col vostro battello a vapore?

« *Risposta.* Era impossibile. Alle Dune abbiamo passati
« molti bastimenti della Compagnia dell'Indie, e più lungi al-

« tre 150 vale che non potevano entrare nella Manica. Dietro
« al Capo Dunge ne abbiamo passate altre 120.

« *Domanda*. Aveta descritto il cattivo tempo che avete
« incontrato dalle Dune a Milfort: se questo medesimo tempo
« avesse durato un anno, sarebbe stato possibile che alcun ba-
« stimento a vele giungesse a fare lo stesso viaggio?

« *Risposta*. Vi avrebbe impiegato tanto tempo da dover
« contare probabilmente le settimane per giorni. In quanto poi
« a forzare l'entrata di Milfort, come abbiam fatto noi, sicu-
« ramente nessun bastimento a vele non vi sarebbe riescito nep-
« pure nello spazio di un anno.

61. La stampa dei biglietti di banca in carta a filagrana; carta indispensabile per questi oggetti, presenta qualche inconveniente, perchè bisogna bagnarla prima di tirarla. È difficile bagnare uniformemente tutti i fogli; e secondo il vecchio processo, che consisteva nell'immergere un pacchetto di fogli in un vaso pieno d'acqua, i fogli esterni inzuppandosi più degli altri si strappavano facilmente.

Alla banca d'Irlanda è stato adottato un metodo che ripara a questo inconveniente. Si pone la carta in un vaso chiuso, privato d'aria per mezzo di una tromba, nel quale poi si introduce l'acqua che bagna egualmente tutti i fogli. Quindi si porta la carta sotto una pressa, che spreme tutto l'eccesso d'acqua assorbita nella prima operazione.

62. Spesso nelle arti debbono ridursi in polvere le sostanze solide, e separare questa polvere in diversi gradi di finezza; e gli stacci anco meglio graduati sono troppo grossolani per una così delicata separazione, la quale non può eseguirsi convenientemente se non per mezzo della sospensione in un liquido. La sostanza macinata e ridotta in polvere finissima viene agitata in una certa quantità d'acqua, che poi si estrae: le porzioni più grossolane della materia sospesa cadono le prime, e le più fine tardano più a discendere. Operando in tal modo, la stessa polvere di smeriglio, sostanza densissima, si separa in quanti gradi di finezza si vuole. Nella fabbrica della porcellana lo sme-

riglio, arrostito e ridotto in polvere, è sospeso nell'acqua per mescolarlo intimamente con l'argilla che vi è pure sospesa; allora si fa evaporare l'acqua in parte per mezzo del calore, e si forma così la composizione che serve di pasta alla più bella porcellana. È un fatto curioso e meritevole di attento esame, che se questa mescolanza resta lungo tempo in riposo prima di essere adoprata, cambia natura, e non è più di alcun uso, poichè il quarzo, prima uniformemente mescolato, si agglomera a poco a poco in piccoli ammassi separati. Questo fatto è da notarsi per la sua analogia con la formazione degli strati di quarzo nei banchi di pietra calcare. Alcune osservazioni su questo proposito sono state fatte dal Dott. Fitton nella appendice alla *Descrizione delle Coste dell'Australia* del Capit. King (Vol. II. p. 337) stampate in Londra nel 1826.

64. La lentezza con la quale le sostanze in polvere scendono in un liquido, dipende in parte dal loro peso specifico, e in parte dalla loro grandezza. Quando un corpo cade in un mezzo resistente, dopo un certo tempo acquista una velocità uniforme, che si chiama sua velocità assoluta, e con la quale prosegue a cadere. Quando le particelle sono piccolissime, e quando il mezzo è assai denso, come l'acqua, il corpo acquista prontamente questa velocità assoluta. Lo smeriglio stesso, ridotto in polvere sottilissima tarda molte ore a cadere nel fondo di una colonna d'acqua di alcuni piedi d'altezza. Le macchine di molte compagnie che hanno l'incombenza di somministrar l'acqua nell'interno di Londra, introducono nei serbatoi una certa quantità di melma che resta sospesa nell'acqua per lunghissimo tempo. Questi fatti ci danno una idea dell'immensa estensione che possono avere i depositi dei fiumi, poichè se la melma del Misissipi impiega un'ora per cadere nell'acqua alla profondità di un piede, la corrente del golfo del Messico, che ha una velocità di tre miglia per ora, deve strascinarla a una distanza di 1500 miglia inglesi, prima che sia scesa alla profondità di cinquecento piedi.

65. Il filo di cotone più liscio presenta nondimeno alla sua superficie un certo numero di piccoli filamenti parassiti, che mu-

cono alla apparenza della mussolina fabbricata con questo filo. È assolutamente impossibile togliere questi filamenti col tagliarli: si distruggono però facilmente facendo passare con rapidità la mussolina sopra un cilindro di ferro mantenuto al calor rosso. Ciascuna parte della mussolina resta troppo poco a contatto col ferro per poter bruciare, che anzi non si riscalda neppur sensibilmente, mentre quei filamenti finissimi, che si trovano a più vicino contatto col metallo, vengono instantaneamente bruciati.

La distruzione di questi filamenti è anco più necessaria nella fabbrica del tull. Per questo l'operazione si eseguisce perfettamente, passandolo rapidamente a traverso di un getto di gas acceso.

Cap. VIII.

Delle Macchine da contare, o Contatori

66. Un vantaggio notabile che si ricava dalle macchine, è quella vigilanza che esse esercitano sulla mattenzione, negligenza o poltroneria dell'uomo: quindi sono state applicate a contare una serie di ripetizioni di una medesima azione, il che è la più noiosa operazione che potesse imporsi allo spirito umano. Contando il numero dei passi che noi facciamo per percorrere una data distanza, valutiamo in un modo assai esatto una tale estensione, ma questa valutazione riesce ben più sicura per mezzo di uno strumento quale è l'odometro, che conta in vece nostra il numero dei nostri passi. Un meccanismo di questo genere si usa spesso per contare il numero dei giri fatti dalla ruota d'una carrozza, e indicare così la distanza da essa percorsa. Un altro strumento di costruzione diversa è stato inventato per contare il numero dei colpi di stantuffo d'una macchina a vapore, o il numero delle monete battute da un bilanciere. Semplicissimo è pure lo strumento inventato dal Sig. Donkin in questo genere, e del quale si può vedere la descrizione nelle *Transazioni della Società delle Arti* dell'anno 1819. *p.* 116.

67. Per i lavori del mangano, e per le stamperie di drappi si usa un altra specie di contatore. Siccome in queste officine si

opera sopra centinaia e migliaia di braccia di tela o di drappo, e dall'altra parte questi lavori vengono pagati pochissimo, il tempo che si spendesse in misurare assorbirebbe una parte non piccola degli utili. Quindi è stata inventata una macchina per contare e notare la lunghezza delle pezze a misura che passano sotto la mano dell'operaio, il che serve a scansare ogni errore di misura.

68. La più utile invenzione in questo genere è forse quella che è stata imaginata per assicurarsi della vigilanza dei guardiani notturni. Questo consiste in un piccolo meccanismo che comunica con un castello di oriolo posto in una stanza ove il guardiano non può entrare, e che egli deve far suonare ogni ora per mezzo di una corda che corrisponde al meccanismo. Questo è stato chiamato *relatore*; e il direttore dello stabilimento, osservandolo, si accorge se il guardiano ha trascurato il suo servizio nella notte, e per quanto tempo.

69. Spesso importa per la determinazione dei diritti egualmente che per l'interesse dei proprietarii, il sapere la quantità di liquido spiritoso o di qualunque specie ha potuto essere stato cavato dalle botti o dagli orci in assenza del proprietario o di un ispettore. Questo resultamento si ottiene per mezzo di un robinetto di un genere particolare, il quale ad ogni giro scarica una data quantità di liquido, mentre il numero dei giri che gli si fanno fare è contato da un piccolo strumento chiuso in una scatola, di cui ha la chiave il solo proprietario.

70. Si può economizzare il tempo e la fatica che si richiede per misurare la quantità di liquido contenuto in un vaso per mezzo di una invenzione semplicissima, con la quale si legge sopra una scala il numero delle date misure contenute in quello, come si leggono i gradi di temperatura indicati da un termometro. Si mette al fondo del vaso un piccolo robinetto, il quale stabilisce una comunicazione fra questo fondo e un tubo di vetro di calibro piuttosto stretto fissato verticalmente lungo la parete del vaso, e che passa alquanto anco al di sopra. Il corpo di questo robinetto è fatto in un modo particolare, per cui può esser messo in tre diverse situazioni: la prima chiude

il fondo del vaso; la seconda lo fa comunicare col tubo di vetro; la terza separa questo tubo dal vaso, e lo fa comunicare con un altro vaso destinato a ricevere il liquido che sgorga dal robinetto. Per graduare la scala del tubo, si apre la comunicazione fra il tubo ed il vaso, si versa nel vaso una data misura d'acqua, e si segna una linea sulla scala nel punto corrispondente a quello dove l'acqua si alza nel tubo: quindi si versa un'altra misura, e si segna una nuova divisione. Stabilita così questa scala, il proprietario o l'impiegato della Amministrazione conoscono a prima vista quanto liquido si trova nel vaso, senza l'incomodo di scandargliarlo. Un altro vantaggio di questa piccola invenzione è l'economia del tempo che si risparmia nel fare le mescolanze dei diversi liquidi per la vendita a minuto, e per riconoscere gli spiriti mandati dal distillatore. Siamo debitori di questa scoperta al Sig. Heneky di High Holborn, il quale se ne serve continuamente nel suo stabilimento.

71. Dello stesso genere è lo strumento con cui si misura la quantità di gas adoprato da ogni consumatore. Ve ne sono di forme diverse, ma tutti hanno lo stesso fine, cioè di indicare il numero di piedi cubici di gas emesso in un dato tempo. Bisognerebbe che queste misure di gas fossero fabbricate a più discreto prezzo, affinchè ogni consumatore potesse servirsene; poichè se ognuno pagasse solamente il prezzo di quello che consuma, e se si prevenissero le perdite immense di gas che si osservano così spesso, il fabbricante potrebbe vendere il suo gas a minor prezzo, utilizzando egualmente

72 Con un mezzo analogo si potrebbe regolarizzare la distribuzione delle acque che si vendono dalle diverse compagnie di Londra. In tal modo si economizzerebbe molta acqua che ora si sparge e si perde, e si eviterebbe una ingiusta diseguaglianza nei diritti pagati ad una stessa Compagnia da diversi accorrenti

73. Una di queste misure meccaniche dovrebbe applicarsi ad un soggetto anco più importante, cioè alla determinazione della quantità d'acqua che entra nelle caldaie delle macchine a vapore. Senza un tale strumento non si saprà mai se non un-

Digitized by Google

perfettamente la quantità d'acqua evaporata dalle caldaie di diversa costruzione, riscaldate da fuochi diversamente disposti, e quindi non si potrà calcolare che approssimativamente il lavoro che una di queste macchine può eseguire.

74. Un altro soggetto a cui possono utilmente applicarsi i contatori, è la determinazione degli effetti medj degli agenti creati dall'Arte o dalla Natura. Per esempio, per determinare l'altezza media del barometro, si nota la sua altezza a diversi intervalli di tempo in ventiquattro ore; e quanto più brevi saranno questi intervalli, tanto più corretta sarà la media ottenuta in tal modo. Ma in s stanza la vera media dovrebbe partecipare di ogni piccola variazione momentanea che è sopraggiunta nell'intervallo di tempo al quale si applica. Per ottenere questo intento è stato proposto di far uso di orioli · e il principio su cui era fondato questo uso, consisteva nel far muovere ad essi lentamente e uniformemente un foglio di carta davanti a un lapis fissato ad un galleggiante stabilito sulla superficie del mercurio nel pozzetto del barometro. Alcuni anni sono il Sig. David Brewster propose al contrario di sospendere il barometro, e lasciarlo oscillare come un pendolo. In questa disposizione le variazioni dell'atmosfera cambierebbero il centro d'oscillazione; e paragonando l'andamento di questo barometro oscillante con quello di un buono oriolo, dopo un tempo dato, l'osservatore potrebbe rilevare l'altezza media della colonna di mercurio per tutto il tempo della sua assenza. Io pure, sette o otto anni indietro, senza conoscere il metodo di Brewster, attaccai un barometro al bilanciere d'un orologio ordinario, e ve lo lasciai sospeso per più mesi; ma ho perduto il registro delle osservazioni che aveva fatte.

Il Sig Giovanni Taylor ha inventato uno strumento per misurare la quantità di pioggia caduta sopra un dato spazio, e ne ha pubblicata la descrizione nel *Magazzino Filosofico* In questo apparecchio la cassetta che riceve la pioggia caduta nel serbatoio si rovescia appena che è piena, e in sua vece ne presenta un altra, la quale parimente quando è piena si rovescia, e sostituisce la prima. Col mezzo d'un sistema di ruote dentate si con-

ta il numero dei giri di ogni cassetta; e così la quantità di pioggia caduta in un anno può esser misurata e notata senza bisogno della presenza dell'osservatore.

Si possono ancora inventare strumenti per misurare la forza media del vento, d'un corso d'acqua, d'un cavallo, e in generale di qualunque motore abbia un'azione irregolare.

75. Gli orioli possono considerarsi come strumenti destinati a contare il numero delle oscillazioni d'un pendolo o di un bilanciere. Il meccanismo che si usa a questo fine, in termine di orologeria, si chiama *scappamento*. Non è facile descrivere questo meccanismo; ma le diverse invenzioni che sono state successivamente adottate per renderlo più perfetto, sono forse le più ingegnose e le più importanti di tutta la meccanica pratica. Perchè il lettore che non le conosce, potesse comprendere la loro azione, bisognerebbe che avesse sotto l'occhio qualche modello in grande, che presentasse in fatto l'azione dello strumento. Ma molto rari sono disgraziatamente questi modelli. Nel Gabinetto dell'Università di Praga ne esiste una bellissima collezione.

Sono stati costruiti degli orioli che possono proseguire la loro azione per lunghissimi periodi di tempo, e indicare non solo l'ora del giorno, ma i giorni della settimana, del mese, dell'anno, e anco l'epoca del ritorno di certi fenomeni astronomici.

I pendoli e le ripetizioni sono veri contatori, i quali comunicano le loro indicazioni a piacere dell'osservatore, che in certo modo gl'interroga tirando una cordicella o in qualunque altra maniera.

Modernamente è stato applicato agli orioli un piccolo apparecchio, per il quale la lancetta dei secondi deposita una goccia d'inchiostro sul quadrante, quando si spinge una certa molla. In tal modo, mentre l'occhio è intento al fenomeno che osserva, il dito nota sul quadrante dell'oriolo il principio e il fine dell'apparizione di quello.

76. Sono stati pure inventati molti strumenti destinati a risvegliare l'attenzione dell'osservatore in un istante previsto.

Tali sono le sveglie che si adattano agli orioli. Qualche volta è utile che questi meccanismi sieno disposti per avvertire a certe epoche successive e distinte, per esempio all'arrivo di alcune stelle sul meridiano. Uno di questi è nel R. Osservatorio di Gremwich.

77. I tremoti sono fenomeni così frequenti, e così imponenti per le rovine che producono, non meno che per essere strettamente connessi con la costituzione del Globo, che si rende necessario uno strumento il quale indichi, se è possibile, la direzione e l'intensità della scossa. Un'osservazione fatta alcuni anni fa ad Odessa dopo un tremoto che accadde nella notte, mi suggerisce l'idea d'uno strumento semplicissimo, atto a determinare la direzione della scossa.

In una Casa di Odessa era sopra una tavola un vaso di vetro pieno in parte di acqua, e la parte interna del vaso sopra l'acqua era coperta d'una rugiada condensata per la fredda temperatura del vetro. Fra le tre e le quattro della mattina la Città provò molte scosse sensibili; e l'osservatore quando si alzò vide che quella rugiada era stata scacciata dalle pareti del vetro dalle oscillazioni dell'acqua messa in movimento dal tremoto. Quindi la linea che univa i due punti estremi dell'oscillazione, indicava in qual direzione si era propagata la scossa. Questa circostanza osservata accidentalmente da un ingegnere, indica che in quelle contrade soggette così frequentemente ai tremoti, si potrebbero conservare dei vasi di vetro pieni in parte di melassa o di un fluido untuoso: quando a questi vasi venisse comunicato un moto laterale dallo scuotimento del suolo, il liquido aderirebbe sensibilmente al vetro, e lascerebbe le tracce della direzione della scossa, anco qualche tempo dopo accaduta.

Per misurare le oscillazioni verticali della Terra, si potrebbe attaccare un peso ad una molla a spirale, o sospendere un pendolo in situazione orizzontale; e applicandovi un indice o una lancetta, questo verrebbe messo in moto o dal pendolo o dal peso, e indicherebbe l'estensione dell'arco percorso o della totale deviazione. Tuttavia per questo mezzo non si avrebbe una misura esatta di comparazione, perchè la sensibilità

dallo strumento sarebbe variabile, secondo la differenza di velocità nel sollevamento o nell' abbassamento della superficie del suolo.

Cap. IX.

Economia nell' uso delle materie prime.

78. Un resultamento diretto della precisione delle macchine nell' esecuzione, e dell' esatta somiglianza nei loro prodotti, è un' economia notabile nella quantità delle materie gregge che si adoprano, la quale economia è spesso importantissima. Per dividere un tronco di albero, la scure e l' ascia sono stati i primi strumenti conosciuti. Così si poteva spaccare in tre o quattro parti, che quindi si riducevano a superficie piana. Con un tal metodo si perdeva almeno tanto legno quanto se ne conservava, e ancora di più, se le tavole piace a cui si riduceva dovevano essere molto sottili. La sega ha tutto cambiato. Nel dividere un albero con questo strumento tanto più perfetto, la quantità di legno perduto è quasi insensibile, e per tavole di un pollice di grossezza con è forse che l' ottava parte al più; la qual quantità cresce poi a misura che si riducono i pezzi in tavole sottili come quelle da impiallacciare. Per queste si adoprano seghe circolari a lame molto sottili. Anzi per ottenere un maggior risparmio, lavorando legni di prezzo, il Sig. Brunel ha inventata una macchina che separa le tavole con la rotazione continua di un sistema di seghe, col che si trae partito da tutto il pezzo del legno.

79. I rapidi perfezionamenti della stampa da vecchi anni in poi, ci danno un altro esempio dell' economia dai materiali adoprati, la quale può anco calcolarsi esattamente, giacchè importa moltissimo per l' oggetto di quest' arte, cioè per la pubblicazione delle produzioni letterarie. Per distendere l' inchiostro sulle forme si faceva uso di grossi emisferi pieni di stoppa e foderati di pelle: l' operaio li premeva alquanto sull' inchiostro per trarne la porzione conveniente, e quindi li confricava fra loro perchè l' inchiostro si distribuisse su tutti i punti,

quindi gli applicava a varie riprese sulle forme, e così lo spargeva sui caratteri. Era impossibile che una gran porzione dell'inchiostro non restasse sugli orli degli emisferi affatto inutile, e anco dannosa, perchè, riseccandosi, e formandovi una specie di dura crosta, bisognava di tanto in tanto levarla. Oltredichè, era impossibile ancora spargere sulle forme la quantità d'inchiostro necessaria per la stampa, attesa l'ineguaglianza dell'inchiostro, e l'irregolarità del passaggio degli emisferi sulle forme, dipendendo questa unicamente dalla mano e dalla volontà dell'operaio.

L'invenzione dei cilindri formati di una sostanza elastica, che suol essere un composto di colla forte e di melassa, ha eliminati tutti quei difetti, producendo anco una considerevole economia nel consumo dell'inchiostro. L'economia maggiore però è resultata dall'uso delle macchine. Quando il vapore fu applicato a far agire il torchio delle stamperie, si vide che l'azione di questo medesimo motore poteva benissimo adattarsi anco al moto dei suddetti cilindri. Fu dunque disposto un serbatoio d'inchiostro, ove un cilindro va a prendere un poco d'inchiostro regolarmente dopo ogni tiratura: altri tre cilindri, e qualche volta cinque, stendono questo inchiostro sopra una tavola con mezzi ingegnosissimi, e variati secondo ciascuna specie di torchio: finalmente un ultimo cilindro dopo essersi rivestito d'inchiostro girando su questa tavola, passa e ripassa sulla forma prima della tiratura di ciascun foglio.

Secondo questo nuovo metodo si adopra precisamente la quantità conveniente d'inchiostro. Infatti, se questa fosse scarsa, il pubblico e i librai non si sarebbero astenuti dal lagnarsi della imperfezione della stampa; che poi non sia troppa, si dimostra prendendo per termine di comparazione i cambiamenti del *guarda-foglio* sì frequenti nell'antico metodo. Diamo qualche spiegazione su questo proposito. Alcune ore dopo che una faccia del foglio è stampata, l'inchiostro è asciutto quanto basta per potere stampar l'altra faccia: ma poichè nella tiratura si esercita una pressione molto considerevole, il timpano sul quale è posta la faccia stampata del foglio è coperto di un foglio

di carta il quale impedisce che quello si insudici, e però si chiama il *guarda-foglio*. Questo guarda-foglio dunque riceve tutti i fogli dell'opera che si stampa, e conserva una certa quantità d'inchiostro, secondochè il foglio stampato non è abbastanza asciutto, o è sopraccaricato di materia. Nell'antico metodo, dopo aver tirato un centinaio di fogli, bisognava cambiare il guardafoglio, perchè divenuto ormai troppo sudicio. Nel nuovo metodo, in vece di questo grande foglio di carta si usa un pezzo di panno o di lino, il quale non ha bisogno d'esser cambiato che dopo cinquemila tirature almeno, il qual numero si estende talvolta anco a ventimila. Quindi la quantità superflua d'inchiostro disposta sulla carta dalla macchina è così piccola, che moltiplicata per 5,000 e qualche volta ancora per 20,000, non insudicia il panno in modo che bisogni cambiarlo. Per una stampa da eseguirsi con molta accuratezza, con l'antico metodo bisognava cambiare il guarda-foglio ogni dodici tirature, mentre col nuovo basta cambiare il panno ogni duemila

Ecco il resultamento di una prova fatta nella stamperia del Sig. Clowes, che è una delle principali stamperie di Londra, dalla quale si rileva evidentemente il vantaggio del nuovo metodo dei cilindri. Furono fatte tirare dugento risme di carta con l'antico metodo dei cuscini semisferici; quindi fu eseguita sopra carta eguale la stessa operazione per mezzo di torchi mossi dalla macchina con la quale veniva applicato l'inchiostro alle forme, e si trovò che nel secondo metodo furono consumati $\frac{4}{5}$ dell'inchiostro consumato col primo, ossia meno della metà.

Cap. X.

Uniformità degli oggetti fabbricati sopra uno stesso modello. Perfezione degli oggetti fabbricati sopra modelli diversi.

80 Un resultamento tanto notabile quanto inaspettato è quella perfetta eguaglianza che si osserva negli oggetti fabbricati con uno stesso processo meccanico. Per esempio per finire al

tornio il coperchio di una scatola circolare e adattarvelo, si fa avanzare a poco a poco il sostegno che porta il bulino, sperimentando successivamente il coperchio sulla scatola, col che si arriva al punto in cui esso non è nè troppo stretto nè troppo largo. Trovato questo punto, se debba farsi un migliaio di scatole simili, si eseguiranno tutte senza la minima difficoltà, poichè per tutte si porterà il bulino fin dove può arrivare, e ogni scatola si adatterà perfettamente al suo coperchio. La stessa uniformità si osserva nella stampa e nell' incisione; e gli esemplari di una stessa opera, e le stampe di un medesimo rame presentano una somiglianza d' esecuzione assolutamente inimitabile, poichè ogni minima particolarità che si trova in un esemplare, si trova in ogni altro, qualunque sia stata o l'accuratezza o la negligenza dell'esecutore. Si può citare ancora l'esempio dei cartoni per le cartucce da schioppo, le quali formate con lo stampo riescono tutte perfettamente eguali.

81. Questa precisione d'esecuzione è uno dei più importanti vantaggi che si ricava dalle macchine, ma convien dire che una gran parte di questi vantaggi si deve unicamente all' economia del tempo impiegato, poichè accade generalmente che qualunque perfezionamento nei processi meccanici aumenta la quantità di lavoro eseguito in un dato tempo. Senza il soccorso degli strumenti, ossia col solo sforzo delle braccia dell'uomo, moltissime operazioni sarebbero affatto ineseguibili; mentre uno strumento anco grossolano basta ad accrescere il potere del braccio, e quindi alcune operazioni di impossibili divengono possibili con gran fatica, e altre riescono ancora abbastanza facili, come si rileva dall' uso del coltello, della scure, e specialmente della sega. Questa osservazione si applica ancora alle macchine e agli strumenti più perfetti. Con una lima e con terra da pulire un operaio valente potrebbe fabbricare un cilindro d' un sol pezzo d'acciaio; ma vi bisognerebbe un tempo sì lungo, ma l'operazione sarebbe d'esito tanto incerto, che praticamente parlando sarebbe quasi impossibile; mentre per mezzo del tornio la fabbricazione di simili cilindri si eseguisce giornalmente da centinaia di operaj.

82. Fra tutte le arti meccaniche, la più perfetta nei suoi resultamenti è senza dubbio l'arte del Tornaio. Se si lavorano due superficie una sull'altra, qualunque sia la loro primitiva figura, esse hanno una tendenza decisa a divenire segmenti di sfera; e una diverrà convessa, l'altra concava, con diversi gradi di curvatura. Il piano è il limite di separazione fra la superficie convessa e la concava. E difficilissimo ottenere un piano perfetto, come pure è più facile eseguire un circolo regolare, che una linea perfettamente dritta. Una difficoltà analoga si incontra nella costruzione degli specchi parabolici per i gran telescopj, poichè la forma parabolica, intermedia fra l'iperbolica e l'ellittica, è difficilissima a ottenersi. Se si metta un'asta che abbia l'estremità non cilindrica in un foro di forma non circolare, e si imprima a quest'asta un moto continuo di rotazione sul suo asse, questi due corpi situati in tal modo avranno una tendenza a divenir conici, o a presentare sezioni circolari. Se si giri un pezzo di ferro triangolare in un foro circolare, gli angoli di quello si smusseranno, e il pezzo in fine diverrà di forma conica. Questi pochi esempj, se non bastano a dimostrare interamente la perfezione dei lavori eseguiti col tornio, bastano almeno per farne concepire l'idea.

Cap. XI.

Dell'Arte di copiare sopra un dato modello

83. I due vantaggi speciali delle macchine esposti nei Capitoli precedenti, si collegano con un principio di un'applicazione frequentissima nell'industria, e che più d'ogni altro contribuisce a scemare il prezzo della produzione. Questo principio è quello dell'imitazione, prendendo questo vocabolo nel suo senso più esteso. Nelle sue variate applicazioni, bisogna usare una cura infinita per il perfezionamento del tipo originale che deve produrre una certa quantità d'imitazioni o di copie, e con tanto maggior impegno si deve procurare la perfezione dell'originale, quanto le copie debbono più moltiplicarsi.

Google

Quindi spesso accade, che lo strumento produttore costa cinquemila e anco diecimila volte più di una delle sue produzioni.

Questo principio è così importante, e di un uso così esteso nelle Arti, che crediamo opportuno descrivere in questo Capitolo un gran numero di processi industriali, nei quali è messo in uso. La seguente tavola non ne presenta però una nota completa; e noi limiteremo le nostre spiegazioni alle particolarità puramente necessarie all' intelligenza dell' argomento.

L' arte di copiare abbraccia le arti comprese sotto le seguenti denominazioni:

L' arte di stampare con forme concave;
L' arte di stampare con superficie piane;
L' arte del Fonditore;
L' arte del Formatore;
L' arte di stampare a colpo;
L' arte di intagliare a stampo.
I varj modi di distendere i metalli;
L' arte di copiare in dimensioni diverse.

Arte di stampare con forme concave

84. L' arte dello stampatore, considerata in tutte le sue parti, è essenzialmente un' arte d' imitazione. Essa nelle sue due grandi divisioni che abbiamo già stabilite, cioè stampa per mezzo di linee concave, come nell' incisione in rame, e stampa con linee salienti, come nella tipografia, comprende ancora un gran numero di arti e di processi, che indicheremo successivamente.

85. *Incisione sul rame.* In quest' arte alcune linee concave sono condotte sul rame, e sparse di una specie d' inchiostro che esse trasmettono alla carta per mezzo di una forte pressione. Un artista spende qualche volta uno o due anni per incidere un rame, il quale poi non produce più di cinquecento copie in stato di completa perfezione.

86. *Incisione in acciaio.* L' incisione in acciaio ha molta analogia con l' incisione in rame, ma in rame il numero delle copie che si ricavano da una sola lastra è molto limitato. Una

lastra di rame non potrebbe somministrare più di tremila copie d'un biglietto di banca, senza alterazione sensibile; mentre si cita l'esempio di quei due biglietti incisi in acciaio, sottoposti all'esame del celebre incisore Lowry, il quale non potè decidere con certezza quale dei due fosse stato tirato prima: eppure uno era una prova presa fra le prime mille, e l'altro era stato tirato dopo altri settanta o ottantamila.

87. *Arte di incidere e di stampare la musica* Ordinariamente si stampa la musica per mezzo di lastre di stagno, sulle quali sono stati incisi i caratteri con punzoni d'acciaio; ma lo stagno essendo molle al paragone dell'acciaio, è soggetto a ricevere alcune strie, che poi conservano un avanzo dell'inchiostro della stampa, dal che deriva quella poca nettezza che si trova nella musica stampata. Per evitare questo inconveniente, il Sig. Cowper ha inventato un nuovo modo, per cui i caratteri resultano più netti e più decisi; il qual modo appartiene all'arte di stampare con superficie piane, come la stampa delle tele che descriveremo a suo luogo. Altri metodi vi sono, benchè meno comuni, di stampare la musica: per esempio si stampa per litografia, o con caratteri mobili; nei quali due casi si stampano prima i caratteri musicali, e poi le linee. Un esempio di questi due ultimi metodi di stampa può vedersi nella magnifica edizione del Bodoni, celebre tipografo di Parma. Tuttavia, a mal grado delle maggiori premure nell'esecuzione di questo genere di lavori, si osserva ancora un difetto perpetuo di continuità nelle linee, il quale deriva dall'uso dei caratteri mobili, e si osserva specialmente quando i caratteri e le linee si stampano insieme.

88. *Stampa sulle tele di cotone.* Si stampa sulla tela di cotone con cilindri di rame di quattro o cinque pollici di diametro, sui quali è stato inciso il disegno che la tela deve ricevere. Il cilindro si carica di mordente da una parte, e prima che questa parte tocchi la tela, l'eccesso del mordente è tolto da un raschiatoio elastico di cuoio, che preme fortemente contro il cilindro. Così in quattro o cinque minuti si stampa una pezza di tela lunga 21 aune.

89 *Stampa per mezzo di foglie di rame intagliato.* Si

intagliano qualche volta delle foglie sottili di rame, in modo da formar delle lettere, come le lettere che compongono un nome che si vuole stampare su qualche cosa. Si applicano sulla materia queste foglie intagliate, e poi si fregano prima con un pennello immerso nel colore: il colore penetra nelle porzioni intagliate, e così si trova scritto su quella materia il nome voluto. Questo metodo, di un esito sempre imperfetto, si adopra ancora per la carta fiorita, come pure per gli ornati; ed è sicuramente il mezzo più economico per produrre un ornato moderno che stia d'accordo con uno antico.

90. Si possono fare sulla carta impressioni colorate di foglie d'alberi, con un mezzo che appartiene all'arte di stampare per superficie. Si scelgono foglie che presentino sensibili diseguaglianze; e si coprono le sue parti salienti con una specie di pasta macinata nell'olio di lino. Si pone quindi la foglia fra due fogli di carta, e premendola fortemente; e allora le sue parti salienti si imprimono sulla carta dall'una e dall'altra parte.

91. Le belle pezzole rosse di cotone che si preparano a Glasgow, vengono disegnate con un processo analogo al precedente, con questa sola differenza, che invece di stampare copiando un dato disegno, si toglie alle porzioni già tinte una parte del loro colore. Per eseguir ciò si preme fortemente una certa porzione di pezzola fra due lastre di metallo, traforate ambedue nella stessa maniera con fori circolari o romboidali, secondo il disegno dato; quindi nella lastra superiore che è circondata di un orlo si versa del cloro, che ha la proprietà di distruggere il color rosso. Questo liquido passa per i fori delle lastre, e attraversa la tela, ma senza spargersi al di là degli orli, a motivo della forte pressione esercitata sugli orli medesimi dalle porzioni di lastra non traforata. Dopo ciò si lava la pezzola, che conserva l'impronta del ricevuto disegno.

92. Un altro metodo per formare un disegno col togliere una porzione di colore da un tessuto tinto prima, consiste nello stampare su questo tessuto medesimo un disegno con una pasta particolare; quindi si fa passare la tela per un bagno di mordente, e così essa acquista un colore uniforme. Ma la pasta

ha assicurato dall'azione del mordente le fibre del cotone che essa copriva; e quando la tela tinta in tal modo viene ben lavata, la pasta si scioglie, e lascia senza colore le parti sulle quali era stata applicata.

ARTE DI STAMPARE CON SUPERFICI PIANE

Questo titolo particolare abbraccia un numero di arti maggiore di quello che è stato fin qui considerato.

93. *Arte di incidere o di stampare sul legno.* In quest' arte il modello è una tavola di bossolo su la quale si delinea il disegno originale, e si incava poi con strumenti delicati, in modo da lasciare in rilievo le sole linee che si vogliono rappresentare. Questo metodo come si vede, è precisamente l' inverso del processo usato per l'incisione sul rame, in cui ogni linea che deve comparire sul disegno è scavata nella lastra. L' operazione dell' incisione sul legno si compie mettendo l' inchiostro sulle parti salienti e non nelle cavità, e trasmettendo quindi questo inchiostro alla carta.

94. *Stamperia a caratteri mobili.* Quest' arte per la sua influenza e la più importante di tutte la arti d' imitazione. Essa presenta una particolarità singolare, cioè l' immensa suddivisione delle parti che formano il tipo originale. Dopo che il modello primitivo ha somministrato un migliaio di copie, i suoi elementi possono essere disposti e ridisposti in qualunque altro ordine, e così formare una moltitudine di modelli primitivi, ognuno dei quali può somministrare a migliaia le copie di se.

95. *Stereotipia.* Questo mezzo di copiare è analogo al precedente. Vi sono due metodi per formare tavole stereotipe. Col metodo ordinario, si fa una forma di gesso dei caratteri mobili, e si cola in questa la materia metallica. L' altro metodo è stato praticato in Francia. In vece di comporre l' opera con caratteri mobili, si compone con matrici mobili di rame: ognuna di queste matrici è un pezzetto di rame che ha le stesse dimensioni del carattere, e in cui è scavata l' impronta della lettera, mentre, il carattere presenta questa medesima forma in rilievo.

È chiaro che con questa disposizione delle matrici si può subito ottenere una tavola stereotipa. La sola obiezione contro questo metodo è che essa richiede una grande spesa, per la gran quantità di matrici che vi bisognano.

Siccome nelle tavole stereotipe non è facile modificare la composizione primitiva, così questo processo diviene utile solamente nel caso in cui bisogni tirare un gran numero di esemplari, oppure quando l'opera da stampasi è interamente formata di cifre, le quali importa moltissimo rappresentare con la massima esattezza. Tuttavia le tavole stereotipe possono di tanto in tanto ricevere qualche leggiera modificazione, e così, con l'andar del tempo, le tavole logaritmiche possono divenire perfette, per l'eliminazione degli errori che possono esservi accaduti. Questo modo di stampare ha come il precedente il vantaggio di potersi adoprare insieme con l'incisione in legno, che riesce egualmente bene nelle tavole stereotipe e nelle tavole a caratteri mobili. Questa unione è importantissima, e dalla stampa in rame non può ottenersi in veruna maniera.

96. *Lettere sulla coperta dei libri.* Le lettere d'oro che si veggono sull'esterno dei libri, si formano mettendo sopra la pelle una piccola foglia d'oro battuto, e premendola con lettere incise in rame, ben riscaldate prima. La porzione dell'oro che si trova sotto queste lettere aderisce alla pelle, e il resto si leva facilmente. Quando questa operazione deve farsi sopra un gran numero di copie di uno stesso volume, è più economico avere un modello di rame fuso col titolo intero: questo si applica a un torchio o ad una pressa, conservandolo ad un certo grado di calore, e quindi sotto l'azione del torchio stesso si fanno passare le coperte, dopo avervi preparata sopra convenientemente la foglia d'oro, le quali ricevono l'impronta che si voleva. Con questo metodo ho fatto incidere le lettere d'oro sulla coperta di questo mio libro.

97. *Stampa sulla tela di cotone.* Si fissano sopra una tavola dei pezzetti di filo di rame di diverse forme, disponendoli secondo il disegno richiesto, e alti egualmente sopra la superficie della tavola, per esempio un ottavo di pollice. Questa ta-

vola si fissa sopra un tessuto fine di lana, che è sparso del colore che si vuole, e i piccoli fili di rame prendono una parte di questo colore, che poi riportano sulla tela da stamparsi. Col primo metodo da noi citato di stampar la tela, non si poteva dare alla materia che un solo colore, ma non è così del metodo di cui ora parliamo. Per esempio, quando una rosa è stata stampata con una tavola disposta nel modo indicato, le foglie possono rifarsi immediatamente con un altro colore, posto sopra un' altra tavoletta simile alla prima.

98. *Stampa sopra tela incerata.* La tela grossa che forma la base dell' incerato, è coperta di un fondo di colore uniforme: su questo fondo si applicano diverse figure, servendosi di un modello disegnato sopra una tavola simile a quella dello stampatore sulla tela. Vi vuole una tavoletta per ogni colore; quindi è che le tele incerate sono tanto più costose quanto più variati ne sono i colori.

V' è pure qualche altra varietà dell' arte di stampare, che noi citeremo rapidamente, perchè appunto appartenente alla classe delle arti d' imitazione. Queste arti o questi processi non appartengono precisamente all' arte di stampare per superficie propriamente detta, ma tuttavia hanno più analogia con questa che con l' arte d' incidere in rame, tipo dell' altra divisione che abbiamo stabilita.

99. *Mezzi di copiare le lettere.* Si conoscono due mezzi. Secondo il primo, si inumidisce un foglio sottile di carta; si pone sulla scrittura che si vuol copiare; quindi si passano i due fogli sotto un torchio a cilindro, col che una porzione dell' inchiostro dell' uno vien trasportata sull' altro. Così si ottiene una copia al rovescio: ma siccome sottilissimo è il foglio scritto, la scrittura si legge nel modo ordinario dalla parte opposta del medesimo. L' altro metodo consiste nel servirsi di un foglio di carta coperta da una parte e dall' altra di una composizione nella quale entra il nero di fumo, e che si mette fra un foglio di carta sottile e la carta sulla quale si vuole scrivere la lettera. Scrivendo con una punta dura sul foglio sottile che è sopra, la carta preparata imprime le lettere sopra i due fogli, e per la tra-

sparenza del foglio superiore, che resta come copia, si può leggere lo scritto dall'altra parte. Le applicazioni di questi due mezzi sono molto limitate, poichè con essi non si ottengono che due o tre copie.

100. *Stampa sulla porcellana.* Quest'arte è divenuta molto estesa. Siccome le superfici degli oggetti che devono essere stampati sono spesso curve, e qualche volta anco scannellate, l'incisione sul rame che si vuol copiare sulla porcellana è tirata sopra una materia flessibilissima, come appunto un foglio di carta, o una pasta elastica formata di gelatina e di melassa; quindi si applica sulla porcellana non ancora cotta, la quale in questa maniera assorbisce più prontamente il colore.

101. *Litografia.* Ecco un altro mezzo di produrre un numero indeterminato di copie di uno stesso originale. Qui l'originale è un disegno eseguito sopra una pietra di natura porosa; e l'inchiostro che si usa per il disegno è composto di materie grasse, dimanierachè spargendo dell'acqua sulla pietra, i tratti del disegno restano perfettamente secchi. Sopra la pietra così bagnata si fa passare un cilindro coperto di una specie d'inchiostro il quale essendo grasso e oleoso, si attacca ai tratti del disegno fatto con un inchiostro analogo, e lascia intatte le parti pulite della pietra, coperte solamente d'acqua. Dopo ciò, si mette sulla pietra un foglio di carta, e il tutto si sottopone ad un torchio, che trasmette alla carta l'inchiostro depositato dal cilindro, senza che l'inchiostro del disegno primitivo cessi di restare aderente alla pietra.

102. Fin qui non è stato pensato abbastanza ad un genere particolare d'applicazione della litografia, che per giungere alla sua perfezione ha bisogno di nuovi esperimenti, voglio dire della ristampe delle opere, appena giungono da paesi stranieri. Con questo mezzo si ristampava a Brusselles, appena arrivava, uno dei giornali di Parigi. Quando l'inchiostro dal foglio è tuttora fresco, quest'operazione è facile, giacchè basta situare il foglio stesso sopra una pietra litografica, e premerla fortemente sotto un torchio a cilindro; nella qual pressione la pietra assorbisce una quantità sufficiente d'inchiostro, per poter proseguir-

re l'operazione. Nello stesso modo si copia sopra un'altra pietra il rovescio del foglio; e quindi con queste due pietre possono aversene le copie nel modo ordinario. Se le spese della stampa litografica per migliaia di copie potessero non oltrepassare quelle della stampa ordinaria, questo metodo potrebbe applicarsi utilmente per la pubblicazione d'una stessa produzione letteraria in paesi lontani, nei quali si parla la stessa lingua. A tal oggetto basterebbe un solo esemplare dell'opera, stampato con l'inchiostro autografico, che è il più conveniente per questo fine; e allora un'opera inglese, per esempio, potrebbe riprodursi in America per mezzo della litografia, nello stesso giorno in cui l'originale comparirebbe in Inghilterra, stampato al solito con caratteri mobili.

103. Sarebbe altresì molto da desiderarsi, che un tal metodo venisse applicato a produrre delle specie di *fac-simile* di opere antiche divenute rare. È vero che questa operazione importerebbe il sacrifizio di due esemplari, poichè per ogni pagina litografica un foglio del libro verrebbe ad esser distrutto. Questo mezzo sarebbe utile specialmente per le tavole logaritmiche, la ristampa delle quali, oltre ad essere molto costosa, va sempre soggetta ad errori. Ma per ottenere questo resultamento, bisognerebbe sapere per esperienza quanto tempo l'inchiostro conserva la facoltà di passare dalla carta stampata alla pietra litografica. Il maggior ostacolo diverrebbe probabilmente dalla disparizione della parte grassa dell'inchiostro, nei caratteri delle opere antiche; ma forse la chimica potrebbe un giorno trovare il mezzo di ripristinare questo elemento: e se ciò non accadesse, si potrebbe cercare qualche sostanza che avesse abbastanza affinità per il carbonio dell'inchiostro che resta sull. carta, e non ne avesse abbastanza per la carta medesima.

104. Sono state eseguite qualche volta delle litografie colorate. In questo caso vi vuole una pietra per ogni colore, ed è necessaria una macchina perfetta, o almeno una cura immensa per applicare la carta convenientemente su ciascuna pietra. Se si trovassero due colori che non potessero mescolarsi insieme, una sola pietra potrebbe servire per ambedue; oppure

per ogni colore, dopo il primo, si potrebbero fare nel cilindro che dovrebbe distribuirlo, degli incavi corrispondenti alle parti della pietra già coperte dei primi colori; e così si potrebbero imprimere tutti i colori sopra una stessa pietra. Tuttavia non possiamo sperare buoni resultamenti da simili processi, meno che per i lavori grossolani.

105. *Stampa dei registri.* Quando si stampa per mezzo di forme di legno o di tavole stereotipe, occorre talvolta stampare lo stesso disegno sulle due facce d'un foglio di carta, in modo da riprodurre il rovescio tanto esattamente, come s'l'inchiostro fosse penetrato nella carta, e rendesse visibili le linee dall'altra parte. Ciò si fa principalmente nella stampa dei registri, e semplicissimamente, quantunque a prima vista sembri difficile ottenere questa esatta soprapposizione di due imagini, ed evitare anco la minima differenza, quando pur si tratti di linee delicatissime. A tale effetto, la forma che deve stampare è guidata per mezzo di una scanalatura o incassatura verticale, per cui è obbligata a scender sempre sul medesimo punto della tavola coperta d'una pelle molto sottile. Si distende l'inchiostro sulla forma, si fa scendere per la scanalatura, e così la pelle riceve l'impressione della forma. Quindi si rialza, si copre nuovamente d'inchiostro, e si mette sulla pelle il foglio di carta da stamparsi; dimanierachè per la seconda discesa della forma, il foglio si trova stampato da ambedue le facce, una dalla forma, l'altra dalla pelle. In questa operazione tutto dipende, come si vede, dall'uso di una materia cedevole come il cuoio, la quale possa assorbire dalla forma la maggior quantità possibile d'inchiostro, e cederla quindi totalmente alla carta. Le prove sono spesso difettose sul rovescio; e per rimediare quanto si può a questo inconveniente, si mette più inchiostro sulla forma alla prima tiratura che alla seconda.

Arte del Fonditore

106. L'arte di fondere, versando materie in stato liquido in una forma ove esse si solidifichino, è pure un'arte d'imitazio-

ne, poichè la forma dell' oggetto prodotto da quest' operazione dipende interamente da quella del modello dato al fonditore.

107. *Arte di fondere in metallo.* In questa arte si fanno primieramente dei modelli di legno o di ferro, secondo un dato disegno, e su questo modello si fa quindi la forma; sicchè l' oggetto fuso è copia della forma, e la forma è copia del modello. Quando si fonde per la fabbricazione corrente, e anche per oggetti che fanno parte di macchine perfettissime, ma che devono esser ritoccati, questa esatta somiglianza delle copie fra loro, tanto occessaria nelle arti di cui abbiamo parlato di sopra, non si ottiene col primo getto, e non è neppure necessaria. Siccome il metallo si ristringe nel raffreddarsi, il modello è sempre più grande della copia; e levando questa dalla sabbia dove è stata fusa, essa lascia un voto poco minore della cavità primitivamente occupata dal modello. Per piccoli oggetti, o per quelli che dopo fusi non debbono essere più ritoccati, si usa una forma di metallo fatta con molta precisione. Così le palle da schioppo che debbono esser perfettamente rotonde ed unite, si fondono con uno strumento di ferro, che contiene una forma esattamente lavorata: e perchè il ristringimento non nuoccia alla rotondità della palla, nel fonderla si fa traboccare la forma, e dopo freddata la palla, si taglia ciò che resta prominente. I trastulli di piombo per i fanciulli son fusi parimente in forme di rame, nelle quali sono incise o intagliate le diverse figure che si vogliono rappresentare.

108. Ecco un processo ingegnosissimo, imaginato dal Sig. Chaotrey per rappresentare in bronzo i piccoli rami delle piante più delicate. Si prende un ramoscello di abete o di alloro spinoso, una foglia di cavolo crespo, o una parte di qualunque vegetabile; si sospende per una delle sue estremità in un piccolo cilindro di carta, posto in un altro piccolo cilindro di stagno che serve di sostegno al primo. In quello di carta si versa a riprese della melma di fiume finissima, separata da qualunque materia grossa, e mescolata con tanta acqua da formare una pasta simile alla crema: ogni volta che si versa melma si agita diligentemente la foglia o il ramoscello, affinchè tutta si copra di

questa specie di intonaco, e non vi resti alcuna bolla d'aria. Quindi si lascia tutto seccare; e allora l'inviluppo terroso, che si è ristretto, si separa facilmente dalla carta. Quando questa è asciutta, si circonda di sabbia un poco più grossa, e così la pianta con le sue foglie si trova situata e stretta in una forma perfetta. Si lascia allora ben seccare la forma, e si riscalda fino al grado di calor rosso. Nel fare la preparazione dall'apparecchio, all'estremità di una foglia o di un rampollo è stato lasciato qualche filo, per fare comodamente nella forma qualche foro. Ridotta l'operazione a questo punto, si tolgono questi fili: e quando la pianta entra in ignizione, si dirige in ciascun foro una forte corrente d'aria. Questa corrente converte in acido carbonico la sostanza legnosa delle foglie che sono già carbonizzate, e porta via tutta la materia solida dalla pianta, e resta una forma concava, che porta internamente l'impronta delle più minute parti del vegetabile che vi era contenuto. Dopo ciò, essendo ancora la forma in stato di calore quasi rosso, vi si versa il metallo fuso, il quale scaccia così per i fori quella piccola quantità d'aria che a sì alta temperatura può esservi rimasta, o la comprime nei pori apertissimi della materia di cui è composta la forma.

109 Quando l'oggetto da fondersi è di tal figura che il modello non può essere sprigionato dalla sua forma di sabbia o di gesso, bisogna fare questo modello con la cera o con qualunque altra materia facilmente fusibile. Si riveste un tal modello di sabbia o di gesso, e la cera poi riscaldata cola per una apertura opportunamente preparata.

110 Spesso si vuol determinare la forma interna delle conchiglie abitate dai molluschi, come le conchiglie a spirale, e le diverse specie di coralli. Per ottener ciò, si riempiono queste di un metallo fusibile, e poi si scioglie la sostanza della conchiglia con l'acido muriatico, dopo di che non resta se non il metallo solidificato che ha riempite esattamente tutte le cavità. Se debba riprodursi questa forma in argento o in qualunque altro metallo di non facile fusibilità, si cola primieramente nella conchiglia cera o resina, e si scioglie poi l'inviluppo calcare; e così

la forma di cera che resta diviene il modello sul quale si fa una forma di gesso per fondere il metallo. Queste diverse operazioni sono delicatissime; e per ottenere l'intento di empire esattamente tutte le più piccole cavità della conchiglia, bisognerebbe metterla sotto un recipiente, e privarla d'aria.

111. *Arte di formare in gesso.* Molte sono le applicazioni che possono farsi dell'arte di formare in gesso. Questa serve a produrre una rassomiglianza esatta della forma d'un uomo o d'una statua o anco di qualche fossile raro, come è stato eseguito recentemente con ottimo successo In generale per fondere un oggetto qualunque, bisogna primieramente fare una forma, e la sostanza che quasi sempre si adopra per questa operazione è il gesso. Infatti avendo esso la proprietà di restare per un certo tempo in stato liquido, è opportunissimo per questi usi: inoltre spalmando con un poco d'olio l'originale su cui si sparge, quando pure anco questo fosse di gesso, si impedisce qualunque adesione. Intorno all'oggetto da copiarsi si fa una forma per parti spezzate decomponendolo, e riunendole poi per fondere la copia. In grazia appunto di questo processo che raddoppia il valore e l'utile dei capi d'opera dall'arte, uno che studia in Venezia può ammirare nel tempo stesso e le figure di Egina che si conservano nella Galleria di Monaco, e quei marmi di Partenone che sono giusto soggetto d'orgoglio per il museo di Londra. Gessi cavati dai marmi di Lord Elgin, fanno l'ornamento di molti musei del Continente; e la facilità di far simili doni ci somministra un mezzo comodo e poco dispendioso di conservare la nostra popolarità.

112. *Arte di fondere in cera.* Questo processo è utilissimo per imitare molti oggetti di storia naturale. Le figure di cera, e convenientemente colorate, compariscono così vere, che potrebbero talvolta ingannare anco un occhio molto esercitato, come è accaduto qualche volta, presentando figure di personaggi rispettabili, di una somiglianza prodigiosa. Ma per vedere quest'arte portata al grado di perfezione, bisogna esaminare la bella collezione di frutti della società di orticoltura, e principalmente il modello dal magnifico fiore di ouovo genere chiamato

Rafflesia: bisogna esaminare i modelli in cera delle parti interne del corpo umano, esposti nella Sala d'anatomia al giardino delle piante di Parigi o al Museo di Firenze: bisogna vedere la collezione di modelli di malattie diverse all'Università di Bologna. Con l'arte di copiare in cera non si produce quella moltitudine di copie che nascono della ripetizione di operazioni simili, giacchè in questa le sole operazioni preliminari hanno il carattere d'imitazione meccanica sopra un dato modello, mentre le operazioni successive non hanno questo carattere, e però sono più costose: non si fonde che la forma; ma la pittura di cui è ornata, è opera del pennello guidato dal talento dell'artista.

Arte del Formatore

113. Nelle arti si trovano molti esempj di quelle operazioni che eseguisce il formatore, per le quali si produce una quantità a piacere di oggetti similissimi in quanto alla loro esterna figura. In queste operazioni la materia prima si adopra in stato di pasta molle, come la pasta d'argilla; il quale talvolta è il suo stato naturale, e talvolta deriva de una preparazione artificiale. Si mette in una specie di telaio della forma voluta, e vi si comprime con un mezzo meccanico aiutato spesso da un alta temperatura.

114. *Arte del mattonaio*. La forma dei mattoni è un telaio bislungo di legno, che si posa sopra una tavola fissa, la quale è il banco del fabbricante, e serve di fondo alla forma. Si prepera la specie di mescolanza pastosa con cui si compongono i mattoni, quindi l'operaio ne getta con qualche forza una porzione nella forma, dopo aver cospersa questa di sabbia asciutta, ve la preme con le dita, per riempirne esattamente gli angoli; con un bastoncello bagnato raschia e toglie dalla parte superiore della forma il soprappiù della pasta, e finalmente posa il mattone sul seccatoio, levandone via la forma, con scuoterla leggermente. Un bravo lavorante è capace di formare dieci o undicimila mattoni in una lunga giornata d'estate, ma il lavoro ordinario giornaliero non è che di cinque o sei mila.

La fabbrica dei tegoli non differisce da quella dei mattoni, se non che per questi si usa una materia un poco più grossolana.

Si fanno così degli oggetti di specie e di forme diverse. Nelle rovine di Gour, antica capitale del Bengala, sono stati trovati dei mattoni con bellissimi ornati in rilievo, che sembrano fatti con la forma, e poi ricoperti di una vernice colorata. Mattoni così ornati sono stati eseguiti anco in Germania: tale è il cornicione della Chiesa di S Stefano di Berlino, e tali sono quelle cornici, quei capitelli ed altri ornamenti, che si fabbricano dai Sigg. Cubitt nel loro stabilimento di *Gray's Inn-Lane*.

115. *Lavori in rilievo, nella fabbrica delle porcellane.* La ruota del vasaio non può eseguire tutti quei delicati vasellami che occorrono per i decenti usi domestici. Quegli ornamenti in rilievo sugli orli dei piatti, quelle forme poligone, quelle superficie scannellate di molti vasi non potrebbero eseguirsi che difficilmente e a caro prezzo dalla mano dell'uomo; mentre facile e regolare diviene la loro fabbricazione, quando la pasta di cui sono composti è compressa in stato di mollezza in una forma di materia dura. Queste forme, per esser ben fatte, richiedono gran cura ed attenzione, ma tutto è compensato dalla quantità degli oggetti che con esse possono prodursi. Spesso nella fabbricazione delle porcellane si forma solamente una porzione dell' oggetto, per esempio il di sopra del piatto, e il di sotto si finisce al tornio: oppure in un vaso si fa al tornio il corpo, e si forma il manico o qualche altro ornamento.

116. *Sigilli sul vetro.* Si richiede molto tempo e molta abilità per incidere sulle pietre preziose, sicchè simili oggetti non possono mai divenire molto comuni. Sono stati però assai bene imitati, specialmente sul vetro, al quale è stato dato ancora un colore convenente, perchè più perfetta riescisse l'imitazione. Per fare questi sigilli, si scalda primieramente alla fiamma di una lucerna da smaltatori un piccolo cilindro di vetro; e quando la sua estremità comincia a fondersi, l'operaio la prende con un paio di pinzette di rame, in una delle quali è scolpita in rilievo l' impronta della figura destinata per il sigillo.

Quando il vetro è stato riscaldato convenientemente, e la forma è ben lavorata, questi sigilli nel vetro sono imitazioni passabili di quelli in pietra dura. Ne sono stati fabbricati tanti, che a Birmingham i sigilli comuni non valgono che sei soldi la dozzina.

117. *Bottiglie quadrate di vetro.* Le bottiglie ordinarie, i fiaschi, e in generale tutti gli oggetti lavorati di vetro, sono di una forma rotonda, effetto dell'espansione dell'aria che col soffio vi introduce l'operaio. Ma occorrono talvolta bottiglie quadre, e tutte esattamente della stessa capacità. Inoltre, quando queste son destinate a contenere preparazioni medicinali, o certi liquidi particolari, spesso si desidera che portino impresso il nome di quello che prepara queste specie di liquidi. A tal fine il vetraio si procura una forma di ferro o di rame della dimensione richiesta, e nell'interno della quale si incidono i nomi indicati. Questa forma che si adopra a caldo, si apre in due parti per ricevere la bottiglia imperfetta, appena è stata soffiata tonda, e attaccata ancora al tubo del soffiatore. Subito allora si chiude la forma, e l'operaio soffiando con violenza nella bottiglia, obbliga il vetro, che è tuttora in stato di semifusione, a riempire esattamente gli angoli del quadrato in cui è contenuto.

118. *Tabacchiere di legno.* Il basso prezzo delle scatole ornate di disegni prova che esse si fanno con le macchine. Esse son formate di legno o di corno, ammollito per lungo tempo nell'acqua calda. Si comprimono poi queste materie in forme di ferro o d'acciaio, nelle quali è incavato il dato disegno, e si lasciano sotto una forte pressione finchè non sieno ben secche.

119. *Manichi di coltelli o d'ombrelli fatti di corno.* La proprietà che ha il corno di ammollirsi per l'azione dell'acqua e del calore, lo rende atto a molti usi. Questa materia, premuta in una forma si modifica a piacere, e riceve diverse figure in rilievo, secondo gli usi a cui è destinata, o di comodo o di piacere; sicchè può ridursi curva, retta, e di qualunque forma. Manichi comuni di ombrelli e di coltelli, e mille altri lavori di corno, che tutti si vendono a sì basso prezzo, provano i grandi vantaggi che produce il principio d'imitazione nel lavoro di questa materia.

120. *Oggetti gettati in guscio di tartaruga.* Si può dir lo stesso degli oggetti gettati in tartaruga di mare o di terra; se non che essendo questa materia più cara, in minor quantità si fanno questi lavori. Il poco disegno in rilievo che si richiede sul guscio di tartaruga, si eseguisce ordinariamente a mano.

121. *Fabbricazione delle pipe.* Quest'arte semplicissima è pure un'arte d'imitazione. La forma è di ferro e divisa in due parti, ognuna delle quali contiene una faccia della pipa, sulla quale ordinariamente si scorge la linea d'unione. Il condotto poi si eseguisce per mezzo d'un lungo filo di ferro che si pianta nell'argilla quando è nella forma. Spesso vi si incidono nell'interno dei nomi o delle figure, che compariscono poi in rilievo all'esterno.

122. *Stampa in rilievo su tele di cotone.* Le tele di cotone di un sol colore con dei disegni in rilievo non si usano comunemente in Inghilterra, ma son ricercate dall'estero. Queste tele si stampano facendole passare fra due cilindri, uno dei quali è inciso: quindi la tela così compressa è obbligata a riempire i voti del cilindro, e anco dopo lungo uso conserva il disegno che vi è rimasto impresso. Con un processo analogo si fabbrica la tela a onde, che serve ordinariamente per coperte di libri. Con una vite di pressione si stringe un cilindro voto di metallo sul quale è inciso il disegno delle onde, contro un altro cilindro formato di fogli di carta grigia compressi fortemente insieme, e avvoltati con molta diligenza. Si imprime una rotazione rapida a questi due cilindri: e così quello di carta, precedentemente un poco inumidito, riceve l'impressione che era scolpita nel cilindro metallico, allora si passa la tela lustrata fra i cilindri, con la faccia pulita a contatto col cilindro di metallo riscaldato con un ferro rovente messo suo interno. Qualche volta si dà l'aspetto di onde alle tele, mettendo due pezzi uno sull'altro in tal situazione, che i fili longitudinali si incrocino scambievolmente, e in questo stato si premono fortemente fra due cilindri: così i fili di un pezzo lasciano l'orma sui fili dell'altro ma il disegno non riesce mai esatto come col primo metodo.

123. *Stampa in rilievo sul cuoio.* Quest' arte ha molta analogia con la precedente. Qui pure il disegno è inciso sopra un cilindro d'acciaio; una parte del cuoio entra a forza nelle parti concave di questi cilindri, e il resto è compresso fortemente dalla loro pressione.

124. *Calibri.* Il fabbro ha pure il suo metodo per imitare gli oggetti. Quando vuole lavorare il ferro a l'acciaio secondo una forma prescrittagli, si serve di piccole lastre d'acciaio, traforate a fori di diverse figure: queste lastre si chiamano *calibri*, e ordinariamente sono due riunite. Così egli ha per esempio i suoi calibri per formare i chiavistelli, i quali ordinariamente hanno la forma di un'asta rotonda, terminata con un' estremità cilindrica un poco più larga, e con una o più linguette salienti. Quando ha riscaldata l'estremità del suo ferro, e lo ha ribattuto per renderlo più denso, ne introduce l'estremità nel calibro; e mentre il suo aiuto tiene l'altra estremità del calibro perchè il ferro resti ben fisso egli batte su questo con la massima forza a colpi di martello. Il ferro ammollito dal calore entra a forza di colpi nel foro, di cui prende esattamente la forma.

125. *Incisione per pressione.* Ecco una delle più belle e più estese applicazioni del principio d'imitazione. Delicatezza d'esecuzione, precisione della copia, per una esatta trasmissione dei tratti anco più fini dell'originale, dall'acciaio al rame, o dall'acciaio temperato all'acciaio non temperato, tutto qui è maraviglioso. Siamo debitori al celebre Parkins di moltissime invenzioni ingegnose, le quali hanno portata quest' arte a un tratto alla sua perfezione quasi assoluta. L'incisione si fa primieramente sull'acciaio non temperato; quindi si tempera questo acciaio con un processo particolare, senza produrre la minima alterazione nel disegno: si sottopone poi la lastra alla pressione d'un cilindro d'acciaio non temperato, che la percorre in tutta la sua estensione, e nel suo sviluppo prende l'impronta del disegno in rilievo. Questo cilindro pure vien temperato senza che il disegno soffra la minima alterazione: quindi si fa girare lentamente sopra lastre di rame, premendo-

velo con moltissima forza, per il che esso lascia sulla lastra una copia perfetta dell'originale, producendo così migliaia d'originali, che possono produrre all'infinito migliaia di copie. Ma questo è ben poco, giacchè quest'arte maravigliosa è suscettiva di ben altra estensione. Col cilindro d'acciaio temperato che presenta il disegno in rilievo, si possono fare alcune delle prime prove sopra lastre d'acciaio non temperato; queste lastre venendo poi temperate divengono eguali alla lastra primitiva; e ognuna può divenir madre di altri cilindri, ognuno dei quali può produrre migliaia di lastre di rame come il modello primitivo. L'estensione dunque a cui può arrivare la ripetizione dei *fac-simile* d'una stessa incisione, confonde l'imaginazione, e sembra illimitata nelle sue pratiche applicazioni.

Il Sig. Parkins fu il primo che propose di applicare quell'arte ingegnosa alla formazione dei biglietti di banca; e doppio ne è stato il vantaggio, perchè è doppiamente difficile il contraffarli. Il primo vantaggio è l'identità rigorosa in tutte le copie, per cui la differenza anco di un minimo segno, diviene carattere deciso di frode: l'altro è il modo particolare della formazione della lastra, che può esser lavorata, col concorso dei più distinti artisti, ciascuno per la sua parte senza che il prezzo di un'opera così accurata e perfetta sia sensibile ad alcuno, essendo repartito sopra una moltitudine immensa di copie.

126. Tuttavia, per quanto ingegnosa e complicata sia l'esecuzione d'una incisione o d'un disegno, bisogna pur convenire, che il principio stesso dell'imitazione contiene il germe del processo con cui potrà essere imitato. È questa una difficoltà la quale non è mai stata presa di mira con risolutezza da nessuna delle invenzioni proposte per impedire la contraffazione dei biglietti di banca. Se uno cercasse di imitare un biglietto di banca anco perfettissimo, la prima operazione consisterebbe nel porlo dalla parte stampata sopra una pietra, o in generale sopra una materia che venendo compressa in un torchio a cilindro, la carta vi restasse fissa stabilmente. La seconda operazione consisterebbe nello scoprire qualche reagente che potesse sciogliere la carta, senza attaccare nè l'inchiostro della

stampa nè la pietra o materia su cui è fissata. In vece dell'acqua, che mal servirebbe allo scopo, si potrebbe forse tentare una soluzione acida o alcalina un poco allungata. Se questi tentativi riescissero, se la pietra o materia adoprata potesse di più servire a stampare, si potrebbe fare una infinità di *fac-simile* dei citati biglietti, e l'imitazione sarebbe perfetta.

Una materia che potrebbe essere opportuna in qualche maniera per prove di questo genere, è la pasta di porcellana, modernamente in uso per i libretti di ricordi, su cui si scrive col piombo, poichè può scemarsene a piacere la porosità, concentrando la vernice di cui è coperta.

127. *Getti in oro e in argento.* Questi getti si eseguiscono facendo passare lame sottili di metallo in un piccolo laminatoio a cilindri d'acciaio, incisi a incavo o in rilievo: così possono ottenersi moltissime copie d'un dato disegno.

128. *Carta da arazzi.* Le carte per le coperte dei libri, e in generale le carte per arazzi, sono carte colorate, o coperte di una foglia sottile d'oro o d'argento, e che presentano in rilievo disegni, i quali vi sono impressi con un metodo analogo al precedente, sottoponendo i fogli alla pressione di due cilindri d'acciaio.

Arte di stampare a colpo.

129. È comunissimo questo nuovo metodo d'imitazione. In queste applicazioni si fa uso di grandi torchi a vite o bilancieri, muniti di un pesante volano. Ordinariamente la materia che riceve l'impronta è un metallo, che qualche volta è necessario rendere un poco molle col calore; anzi v'è un caso in cui il metallo deve essere ad uno stato medio fra il solido e il liquido.

130. *Monete e medaglie.* Le monete si fabbricano in generale nel modo che abbiamo indicato; e i bilancieri son messi in azione dalle braccia dell'uomo, dall'acqua o dal vapore. L'apparecchio mandato a Calicut per batter moneta, poteva battere fino 200000 pezzi per giorno. Nello stesso modo si coniano le medaglie, nelle quali le figure debbono essere più rilevate che sul metallo monetato, ma perchè l'impronta sia per-

fetta, è raro che basti un sol colpo: e dall'altra parte il metallo compresso col primo colpo divien troppo duro per poter ricevere altri colpi successivi senza che resti alterata la bellezza del conio. Per rimediare a questo inconveniente, dopo il primo colpo si mette il metallo in un forno, ove vien riscaldato fino ad acquistare di nuovo un principio di mollezza: in questo stato si rimette di nuovo fra i conii, e così riceve un seguito di colpi. Per le medaglie di molta superficie, e per quelle in cui le figure sono moltissimo rilevate, conviene ripetere più volte questa operazione. La più gran medaglia che si sia coniata fino ai nostri tempi, dovette essere assoggettata a questa operazione per ben cento volte, prima che riescisse perfetta.

131. *Ornamenti per abiti e altri oggetti per uso dei soldati.* Questi oggetti son fatti ordinariamente di rame. Il rame o in lastra o in foglia è posto fra i due conii, il superiore dei quali riceve il colpo da un altezza dai 5 ai 15 piedi.

132. *Bottoni e teste di chiodi.* Si fa lo stesso per i bottoni sui quali è impressa un arme o qualunque altro disegno. Che se sono semplici, ricevono dai conj una forma di emisferi. In egual maniera si coniano le teste di certe specie di chiodi che hanno la forma di un segmento di sfera o di una sezione di poliedro.

133. *Di un processo per copiare, chiamato dai Francesi* Cliche. Questo curioso modo di copiare per stampare si applica alla formazione delle medaglie, e anco delle tavole stereotipe. Quando si riscaldano certe leghe d'antimonio, piombo e stagno, si trova che a un certo punto di calore al di sotto del grado di fusione, essi sono già in uno stato intermedio fra il solido e il liquido. Una tal lega ridotta in stato pastoso si mette in una specie di scatola e sotto un conio che la colpisce con una forza considerevole. Il metallo entra così fino nelle minime cavità della superficie del conio; e intanto soffre tale raffreddamento, che tutta la massa che era semifusa si solidifica subito. Quella porzione di metallo che per il colpo va dalle parti, è ritenuta dalle pareti della scatola; quindi la medaglia, per quanto riceva a conservi molto decisa l'impressione ricevuta, non è mai

Digitized by Google

perfetta come quelle che escono dal bilanciere, ha il contorno sempre bavoso, e bisogna poi finirla col tornio.

ARTE DI FORARE A STAMPO

134. Questo metodo di copiare consiste nell' impiantare, per mezzo di pressione o percossa, un punzone d'acciaio nella materia che si vuol forare. In questa operazione si voglion fare più fori simili, e si getta via il resto dell' intaglio; oppure i pezzi stessi intagliati sono lo scopo della medesima.

135. *Macchine per traforare le lastre di bandone per le caldaie a vapore.* Il punzone d'acciaio o lo stampo ha ordinariamente dai $\frac{3}{8}$ ai $\frac{3}{4}$ di pollice di diametro; e con ogni colpo dato col medesimo, si stacca dalla lastra un disco che è grosso da $\frac{1}{8}$ a $\frac{3}{8}$ di pollice.

136. *Arte di forare il ferro stagnato.* Questi intagli a giorno, che adornano il vasellame di stagno o di porcellana, raramente si fabbricano da quelli stessi che lavorano i vasi. A Londra questa operazione costituisce un mestiere a parte, e si eseguisce con piccoli bilancieri che intagliano il disegno nel pezzo. Così si fabbricano i colatoi, i filtri da vino ed altri simili oggetti di latta; ed è realmente ammirabile la perfezione e la regolarità con cui si eseguiscono questi lavori. Gli artisti di questa specie sono giunti a fare in una lastra di rame una quantità sì prodigiosa di fori di un centesimo di pollice di diametro, che resta meno metallo alla lastra di quello che ne è stato tolto con l' intaglio. Di più, son giunti perfino a fare più di tremila fori in un pollice quadro di latta.

137. Gl' intarsj di metallo e di legno, si preparano pure con lo stampo, ma qui si adopra tanto il pezzo tagliato quanto quello che resta. Ecco alcuni esempj in cui si fa uso soltanto del pezzo tagliato.

138. *Stoppacci di cartone per gli schioppi.* È stato trovato vantaggioso il sostituire un disco di cartone allo stoppaccio per gli schioppi da caccia; se non che il vantaggio è derivato specialmente dall' invenzione di un mezzo facile di tagliare

un' immensa quantità di dischi di cartone di egual dimensione e che empiono esattamente il voto della canna, il che consiste in un piccolo strumento d'acciaio che ha l'apertura tagliente eguale al diametro della canna per cui deve servire.

139. *Ornamenti in carta dorata* Quelle stelle, quei foglietti dorati ed altri simili oggetti fatti di carta o di cartone destinati a servire di ornamento a qualche cosa, si tagliano nella stessa maniera, con strumenti che hanno l'apertura di figura diversa.

140. *Catene d' acciaio* Le catene che negli orioli uniscono la molla col cono sfusato, son composte di piccoli pezzi d' acciaio, che devono esser tutti di dimensioni perfettamente eguali. Gli anelli sono di due specie: gli uni son formati di un piccolo pezzo d'acciaio più lungo che largo, con due fori alle estremità; gli altri son composti di due pezzi simili, tenuti ad una piccola distanza fra loro da due piccole bullettine. Queste due specie d'anelli si succedono alternativamente, e il pezzo semplice che forma il primo ha la sua estremità situata fra le estremità di due altri, sicchè una bullettina medesima unisce tre pezzi Se i fori delle bullette nei pezzi dell'anello doppio fossero a distanza disuguale, la catena non sarebbe retta, e non servirebbe all'uso a cui è destinata.

Dei processi per distendere i metalli.

141 I diversi processi per distendere i metalli, sono pure altrettante maniere di imitare, le quali per quanto poca analogia presentino fra la copia e l'originale, tuttavia la sezione trasversa di questa copia rappresenta l'apertura dello strumento particolare nel quale è accaduta la distensione Quando si opera sopra una materia dura, questa si fa passare successivamente per più aperture, che di tanto in tanto si spargono di grasso.

142. *Trafila.* Il metallo che si vuol convertire in filo presenta una forma cilindrica. Si fa passare a forza per i fori d'una lastra di ferro che si chiama *filiera*; e scema di grossezza a

misura che va passando per fori più stretti, sicchè alla fine dell'operazione, la sua sezione trasversa è una copia perfetta dell'ultimo foro per cui è passato. E da osservarsi che sopra alcuni di questi fili metallici più forti, si trovano certe linee finissime longitudinali; e queste derivano da un piccolo difetto nelle filiere. In molte arti vi è bisogno di filo di metallo o quadrato o semitondo Questo pure si ottiene come il filo tondo solchè si facciano i fori delle filiere della figura voluta In tal modo si fa una specie di filo, la di cui sezione rappresenta una stella a sei o a dodici raggi, e che si chiama filo da rocchetti, che serve per gli orioli. Questo filo a raggi si cava da un piccolo cilindro di rame che si adopra tutto intero fino a un mezzo pollice dalla estremità. Fatto così con questo filo il rocchetto si finiscono poi e si bruniscono i suoi denti.

143. *Tiratura dei tubi.* Un processo analogo al precedente si adopra per far tubi di sezione uniforme. Si piega primieramente in tondo il rame sottile, e si salda in modo da formare un cilindro voto; e se si vuol rendere uniforme la sua sezione esterna, si passa per filiera come il filo di ferro Se deve essere uniforme l'interna sezione, si introducono a forza in questi tubi dei cilindri di acciaio, che se ne estraggono poi per mezzo di filiera. Nella fabbrica dei tubi di rame o d'ottone per i cannocchiali, è necessaria l'uniformità di sezione tanto all'interno che all'esterno. Quindi si fanno passare in essi dei cilindri d'acciaio, e poi si estraggono facendoli passare per un seguito di filiere, finchè il diametro esterno sia ridotto alla dimensione voluta; e poichè passando per le filiere il metallo del tubo e il cilindro d'acciaio si trovano molto compressi, tolto il cilindro la superficie interna del tubo resta eguale e pulita. In questa operazione il tubo di rame si estende considerevolmente, sicchè qualche volta la sua lunghezza perfino divien doppia.

144. *Tubi di piombo.* Prima si fondevano i tubi di piombo per i condotti d'acqua; ma in seguito è stato trovato più vantaggioso e più economico il tirarli alla filiera. Si fonde un cilindro di piombo lungo 2 piedi e di 5 o 6 pollici di diametro,

lasciandovi un foro per farvi entrare un cilindro di ferro lungo 15 piedi: quindi si fa passare il tutto per diverse filiere, finchè il piombo si distenda dall' una all' altra estremità del cilindro, e sia divenuto così d'una grossezza proporzionata alla dimensione voluta.

145. *Laminatoio*. Quando si vogliono sbarre di ferro rotonde d'una grossezza alquanto considerevole, si fa passare il ferro fra due laminatoi, in ognuno dei quali è preparata una gola semicilindrica, per cui non essendo mai a perfetto contatto, si vede sempre una linea longitudinale nella sbarra lavorata in tal modo. Così possono fabbricarsi sbarre rotonde, quadrate, semi rotonde, ovali, e in generale di qualunque forma si voglia in commercio. Si fanno parimente in getto bacchette di ferro da finestre per separare un cristallo dall'altro, il che produce minor perdita di luce per la stanza, potendosi fare molto sottili, attesa la durezza del metallo. Per la stessa ragione si usano tali bacchette per le lanterne che portano luce alle scale.

146. In qualche circostanza il ferro laminato non deve essere uniformemente grosso in tutta la sua lunghezza: tali sono le sbarre per le rotaie di ferro, le quali sono appoggiate sopra sostegni situati a certe distanze, e che devono essere alquanto più grosse nei punti più lontani da essi. Ciò si ottiene col modificare la gola scavata nei laminatoi, secondo la maggiore o minor resistenza che deve avere il ferro in diversi punti, dimanierachè sviluppando la scanalatura che circonda ciascun cilindro laminatoio, si avrebbe un modello esatto della forma di ciascuna porzione della sbarra compresa fra due sostegni consecutivi.

147. *Vermicelli*. Per dare alla pasta diverse forme, si fa passare con forza per fori preparati in una lastra di stagno, a traverso dei quali essa esce in lunghi fili. Il cuoco e il pasticciere si servono d'un simil processo, per ridurre il burro e le pasticcerie ad una certa configurazione per ornamento della tavola.

DELL' ARTE DI COPIARE MODIFICANDO LE DIMENSIONI.

148. *Del Pantografo*. Questo strumento serve specialmente per copiare i disegni e le carte. Esso è molto semplice, e quantunque ordinariamente serva a ridurre in piccolo, può servire ancora a copiare sopra una scala maggiore dell'originale. L'automa che pochi anni sono fu esposto a Londra, e che disegnava il profilo dei curiosi, operava per un meccanismo fondato sullo stesso principio del pantografo. Nel muro opposto alla seggiola della persona di cui si voleva prendere il profilo, era una piccola apertura che comunicava con una *camera lucida* situata in una stanza vicina. Per mezzo di questo apparecchio una persona nascosta nello stesso appartamento disegnava questo profilo con un lapis legato per mezzo del pantografo alla mano dell'automa, e questo disegnava nel tempo stesso il medesimo profilo.

149. *Arte del Torniaio*. Mi sembra che l'arte del Torniaio debba mettersi nel numero delle arti di imitazione. Il pezzo principale del tornio è un asse d'acciaio, chiamato *albero del tornio*, che ha nel mezzo una puleggia fissa, e che con un'estremità posa sopra un punto conico o sopra un collare cilindrico, e con l'altra sopra un altro collare cilindrico da esso attraversato. Quest'ultima estremità è fatta a vite in modo da ricevere pezzi di diverse figure detti forme, e destinati a ritenere gli oggetti da tornirsi. L'albero gira per mezzo di una striscia di pelle che passa sopra una puleggia e sopra una ruota più grande fatta girare dal piede del tornitore, o che corrisponde ad una ruota d'acqua o ad una macchina a vapore. Ogni minima irregolarità nella rotazione dell'albero produce difetti visibili nelle opere eseguite al tornio; e quella forma circolare perfetta che debbono presentare tutte le loro sezioni, non può ottenersi che con la massima attenzione alla situazione dell'albero e del collare.

150. *Tornio da figure*. Questa arte elegante può considerarsi come un mezzo di copiare. Sull'albero che ha una certa

azione e può muoversi o lateralmente o verticalmente, son fissati certi piani circolari, chiamati *rosette*, che hanno certe sinuosità nella loro periferia. Queste rosette sono premute da una molla contro un ostacolo fisso o *tasto*, che comunica all' albero un moto d'oscillazione secondo le sinuosità delle rosette, e obbliga il bulino a segnare queste medesime sinuosità sul pezzo fissato nella forma. Siccome ordinariamente il bulino è lontano dal centro della macchina meno della periferia della rosetta, così la copia è molto più piccola dell' originale.

151. *Mezzo di copiare i conj delle monete* In Francia da molto tempo, e in Inghilterra da qualche tempo è nota una specie di tornio per copiare i conj In questa macchina una punta smussata, premuta da un peso che la fa entrare nelle minime cavità, passa lentamente su tutte le parti del conio da copiarsi, mentre un bulino unito a questa punta per mezzo della macchina percorre in tutti i sensi la superficie di una lastra d'acciaio non temperato, e vi incide in dimensioni eguali o minori la figura impressa sull' originale La copia diviene tanto più corretta quanto è più piccola in paragone dell' originale Così il conio di una corona potrebbe produrre un conio passabile per pezzi di sei pence. Ma questo tornio più che ad altro uso può servire ad abbozzare, e quindi l' artista può impiegare il suo talento e la sua abilità unicamente ai tratti più fini e più delicati.

152. *Macchina per fare scarpe* È stato proposto uno strumento analogo per fare le forme da scarpe In una certa parte dell' apparecchio si metteva un modello di forma di scarpa per il piede destro; e quando la macchina era in moto, due pezzi di legno posti in un' altra parte e fissati con viti, venivano tagliati a piacere in forme più grandi o più piccole del modello originale. Quantunque il modello fosse per il piede dritto, una delle due forme che venivano tagliate era per il sinistro; il qual effetto si otteneva con l' interporre fra queste due forme una ruota che cambiava il verso del moto..

153. *Macchina da copiare i busti.* Sono già molti anni da che il celebre Watt si divertì a costruire una macchina per copiare i busti e le statue con le stesse dimensioni dell' originale,

e anco più in piccolo. Operò sopra diverse materie, e ne mostrò i resultamenti ai suoi amici; ma il meccanismo che egli aveva inventato non è stato mai descritto. Più modernamente il Sig. Hawkins ha inventata una macchina simile, e l'ha posta nelle mani di un artista, il quale ha copiato in avorio molti busti. Questa possibilità di moltiplicare i capi d'opera dello scultore in varie dimensioni, unita al basso prezzo dei getti in gesso che se ne ricavano, sembra dover dare un nuovo valore morale a quelle belle produzioni, rendendole più comuni ad ogni classe di persone.

154. *Processo per tagliare i passi della vite.* Il processo ordinario consiste nel taglierli in giro per mezzo d'un passo di vite che imprime nell'albero un moto progressivo. Questo è essenzialmente nella classe dei processi d'imitazione, se non che non può qui copiarsi che il numero dei fili repartiti sopra una data lunghezza; poichè la forma di ogni filo, la lunghezza e il diametro della vite possono essere totalmente diversi dalla vite che serve di modello. Si formano ancora delle viti al tornio per mezzo di una vite modello, incastrata nell'albero del tornio stesso, e che guida la punta del bulino. In questo modo di operare, eccettuato il caso in cui il tempo della rivoluzione dell'albero è eguale a quello della rivoluzione della vite che guida il bulino, il numero dei fili segnati sopra una data lunghezza, è diverso nell'originale e nella copia: se l'albero gira più veloce, la nuova vite avrà i passi più stretti dell'originale, e gli avrà più larghi nel caso inverso. La vite dunque fabbricata con questo mezzo può essere più stretta o più larga della vite modello, e può avere un maggiore o minor diametro, e un numero eguale o maggiore di passi. Tuttavia i difetti dell'originale si trasmettono alla copia, a mal grado di tutte le modificazioni a cui questa può andar soggetta.

155. *Processo per tirar copie di qualunque dimensione di una stampa in rame.* Pochi anni sono fu portato da Parigi a Londra qualche campione singolare di un nuovo mezzo di copiare, di cui era ignoto il segreto. Un orologiaio di Parigi chiamato Gonord aveva inventato un metodo per ricavare da

un medesimo rame varie copie di dimensioni o maggiori o minori dell'originale. Essendomi procurate quattro copie di queste incisioni che rappresentavano un pappagallo circondato da un cerchio, le mostrava al Sig. Lowry, artista distinto per i suoi talenti e per le invenzioni con cui ha arricchita l'arte sua. Le scale delle dimensioni di queste incisioni variavano come i numeri seguenti; 55. 63. 84. 150, dimanierachè la dimensione più grande era quasi il triplo della piccola. Il Sig. Lowry mi assicurò che gli era impossibile rilevare qualche tratto nell'una, che gli rimanesse occulto nelle altre: e solo qualcuno credè ravvisare fra esse una leggiera differenza nella quantità dell'inchiostro di stampa. Anzi la vista di queste copie induceva a credere di più, che la più grande fosse la prova tirata direttamente sul rame più piccolo.

Il processo inventato dall'Autore per questa singolare operazione non è stato pubblicato; ma quando comparvero i suoi primi saggi, furon fatte alcune congetture che credo opportuno di riferire. Fu creduto che il Sig. Gonord avesse un mezzo particolare per trasportare l'inchiostro dalla lastra di rame su qualche superficie liquida, e di trasportar quindi il disegno dal liquido sulla carta. Operando in tal modo, l'incisione portata sul liquido doveva primieramente essere della stessa dimensione precisa del rame sul quale era stata tirata. Ma supponendo che il liquido fosse contenuto in un vaso in forma di cono rovesciato, con una piccola apertura nel fondo il liquido poteva essere abbassato o alzato nel vaso stesso, togliendone o aggiungendone per la parte inferiore; e allora la superficie che portava l'inchiostro diveniva o più stretta o più larga, e quindi in questi diversi punti si poteva prendere una copia sulla carta. Questa spiegazione però, bisogna pur confessarlo, va soggetta a molte obiezioni; poichè quantunque la seconda operazione, cioè l'impressione sul liquido, si usi nella fabbricazione della carta marmorizzata, resta pur sempre da dimostrarsi che si può trasportare l'inchiostro de una lastra di rame sopra una superficie liquida.

Un'altra più plausibile spiegazione è fondata sull'elasticità della pasta di gelatina e di melassa che serve a trasportare le incisioni sulla porcellana. Secondo questa spiegazione l'artista tira-

va una copia dal rame sopra un foglio di questa pasta, stirava quindi il foglio nel doppio senso, e trasportava sulla carta l'inchiostro di cui quello era imbevuto. Così aveva copie più grandi dell'originale. Per averle più piccole bisognava distendere la pasta elastica prima dell'operazione, quindi lasciandola libera si ristringeva, e produceva così una copia in dimensioni minori. Siccome però la proprietà di estendersi di questa pasta è ristretta in un certo limite, così è probabile che la copia non si potesse ottenere con una sola operazione. Forse si otterrebbe un effetto migliore adoprando fogli sottili di caoutchouc d'una densità e tessitura uniforme: oppure si potrebbe far uso di bottiglie di questa medesima sostanza, la superficie delle quali riceverebbe l'inchiostro dal rame, e quindi gonfiata produrrebbe una copia molto più grande. Ma operando in tal modo, sarebbe necessario molto tempo per la tiratura delle copie: quindi sarebbe più sicuro e più pronto il fare una sola volta sul caoutchouc quella parte d'operazione che consiste nell'accrescere o scemare le dimensioni del disegno, e nel trasportar quindi il disegno sopra una pietra, con la quale si stamperebbe la carta assai più comodamente che una materia molle come il caoutchouc. Con tal modificazione una parte del lavoro sarebbe ridotta all'arte ben cognita della litografia. Quest'idea sembra confermata da una osservazione fatta sopra una collezione di esemplari di una carta di Pietroburgo incisa su diverse scale col processo del Sig. Gunord; poichè in tutti gli esemplari di una certa dimensione si scorgeva un difetto accidentale, cioè un piccolo tratto irregolare, che non comparivà in veruno degli esemplari di altre dimensioni.

156 *Macchine per incidere copie di medaglie.* Nel *Manuale del Tornitore* si trova la descrizione di uno strumento inventato da lungo tempo, e che serve ad incidere sul rame copie di medaglie o altri bassi rilievi, per mezzo di questi oggetti medesimi. La medaglia e la lastra di rame si fissano in due lastre incanalate l'una nell'altra perpendicolarmente, e unite in modo che se il piano della medaglia viene innalzato per mezzo d'una vite verticalmente, quello su cui è il rame percorre eguale

spazio nel senso orizzontale Del resto la faccia della medaglia è voltata verso il rame, ed è un poco al di sopra.

Sopra il rame si mette orizzontalmente una sbarra che da una parte termina con una punta da segnare, e dall'altra termina con un braccio corto ad angolo retto con essa, e che porta una punta di diamante. Questa sbarra vien situata in modo, che quando la punta da segnare tocca la medaglia a cui la sbarra è perpendicolare, il diamante tocca il rame, al quale il braccio più corto è perpendicolare parimente.

Disposte le cose in tal modo, supponiamo che la sbarra si muova parallelamente a se stessa, e in conseguenza parallelamente al rame, restando sempre la punta a contatto con la medaglia: allora, se questa punta passa sopra una porzione piana della medaglia, il diamante segnerà una linea retta egualmente lunga sul rame: ma se la punta passa sopra una porzione in rilievo, il diamante devierà dalla linea retta d'una quantità precisamente eguale alla prominenza della parte toccata, al di sopra del piano della medaglia. Così facendo passare la punta sopra un segmento qualunque della medaglia, il diametro segnerà sul rame la sezione dalla medaglia, secondo questo piano d'intersezione.

Ora, per mezzo del moto delle vite fissata all'apparecchio, se la medaglia venga alquanto alzata, il piano del rame percorre uno spazio esattamente eguale, e si può disegnare un'altra sezione della medaglia; e così si continua finchè la serie delle linee ondulate segnate sul rame presenti lo sviluppo della medaglia sul piano, su cui le sinuosità di queste linee, e la loro maggiore o minore prossimità, indichino il contorno e la forma della figura che serve di modello. Questo genere d'incisione è d'un effetto maraviglioso, e presenta qualche volta bellissimi rilievi. È stato provato sul vetro, e riesce anco più singolare, perchè i tratti fini segnati col diamante non sono visibili se non secondo il modo con cui sono illuminati.

Dalla descrizione precedente resulta, che l'incisione sul rame fatta in tal modo deve essere alquanto contorta, ossia la proiezione apparente di ciascun punto della medaglia sul rame

non è identica con la proiezione perpendicolare di questi medesimi punti sopra un piano parallelo. In conseguenza la situazione delle parti più prominenti deve essere meno esatta di quella delle meno prominenti; dimanierachè tanto più confusa riescirà l'incisione, quanto maggiore sarà il rilievo della medaglia. Una tal confusione è stata evitata da Giovanni figlio del Sig. Bat di Penthy, con una macchina di sua invenzione, per la quale ha meritato dal suo Governo la patente d'invenzione. La testa che adorna il frontespizio di questo libro è la prima incisione eseguita con questa macchina; essa è stata copiata da un modello di Ruggero Bacone, che fa parte della collezione delle medaglie degli uomini illustri, coniate alla Zecca di Monaco (1).

Quell' inconveniente che dipende dal rilievo troppo prominente delle medaglie o dei busti, potrebbe evitarsi con una invenzione meccanica con la quale si modificasse la deviazione del diamante dalla linea retta, quando la punta è sopra una parte saliente della medaglia, e rendesse questa deviazione proporzionata, non all'elevazione del punto corrispondente al di sopra del piano della medaglia, ma alla sua elevazione al di sopra di un piano parallelo posto ad una certa distanza dietro ad essa. Così le medaglie ed i busti verrebbero ridotti a quel rilievo che si vuole.

157. Questa macchina mi suggerisce alcune idee che mi sembrano meritare qualche attenzione, e forse anco qualche tentativo. Supponiamo una medaglia situata sotto la punta da seguire di un pantografo; supponiamo un bulino in vece del lapis, una lastra di rame invece della carta che riceve la copia; e supponiamo che la punta la quale si muove in un piano verticale, strisciando sopra diverse prominenze della medaglia, per mezzo di un meccanismo possa accrescere o scemare la profondità del segno che essa inciderebbe, proporzionatamente all'altezza del

(1) Non è stato ornato il frontespizio della nostra traduzione con questa Testa, perchè ciò non avrebbe fatto che rappresentare il ritratto di quel Filosofo, il che non serviva punto al soggetto dell' Opera; e dall'altra parte, in qualunque modo fosse eseguita l'incisione, non poteva presentare il fatto citato come modello dall'Autore (*Il Traduttore*)

punto corrispondente della medaglia al di sopra del suo piano; in tal modo si otterrebbe un' incisione che almeno sarebbe senza confusione di segni. Non nego però che questo processo sarebbe soggetto a qualche difficoltà.

Un' altra invenzione consisterebbe nel segnare sul rame non più linee, ma punti, che varierebbero in dimensione o in profondità, secondo l' altezza del punto corrispondente della medaglia. Questo sarebbe un nuovo sistema d' incisione, modificabile in diverse maniere, o facendo descrivere al bulino intorno a ciascun punto un piccolissimo circolo di un diametro proporzionato all' altezza del punto della medaglia, o componendo il bulino di tre punti equidistanti, che si avvicinerebbero o si allontanerebbero uno dall' altro con una certa legge, dipendente sempre dall' elevazione del punto rappresentato al di sopra del piano della medaglia. Forse sarebbe difficile prevedere l' effetto di simili incisioni; tuttavia esse avrebbero sicuramente la proprietà di essere proiezioni per linee parallele degli oggetti rappresentati: inoltre l' intensità del colore dell' inchiostro dovrebbe variare su ciascun punto, secondo una funzione della distanza del punto rappresentato da un dato piano, oppure dovrebbe esser modificata secondo la distanza media di questo piano da un gruppo di punti vicini al punto rappresentato.

158. Questo modo di rappresentare le medaglie ha qualche analogia col sistema di ombreggiare le carte con linee orizzontali, ossia al medesimo livello sopra la superficie del mare, il qual ultimo sistema, applicato al medesimo scopo, produrrebbe copie di apparenza variata. Proiettando sul piano della parte schiacciata della medaglia le intersezioni delle sue parti salienti con un piano imaginario, posto successivamente a diverse distanze al di sopra di quel primo piano, si otterrebbe una rappresentanza della figura, nella quale le sue parti inclinate avrebbero una tinta sempre più scura, secondo la loro inclinazione. Si potrebbero anco imaginare altre specie d' incisione, sostituendo alle intersezioni di un piano quelle di una sfera imaginaria o di qualunque altro solido con la figura della medaglia.

159. *Merletti fatti con la cimiglia.* Un ufficiale del corpo

del genio, residente a Monaco, ha inventato un genere di fabbrica affatto straordinaria, e che ha qualche rapporto con le arti d' imitazione. Questa è una fabbrica di veli di merletti di seta, con disegni a giorno, eseguiti solamente con la ciniglia nel modo seguente. Egli fa una specie di pasta delle foglie della pianta su cui vive la specie di ciniglia che egli adopra, e la distende in strato sottile sopra una pietra o sopra qualunque altra sostanza piana d'una dimensione a piacere; quindi con un pennello di pelo di cammello intriso nell'olio d'ulva, disegna la figura che deve restare traforata. Dopo ciò mette la pietra in situazione inclinata, e al piede di essa prepara un gran numero di ciniglie d' una specie particolare, e precisamente la *phalaena pardilla*, che vive sul *prunus padus*, il filo della quale è tenacissimo. Questi piccoli insetti attaccano immediatamente la pasta, cominciano a filare, e continuano così il loro filo e il loro cammino fino in alto, evitando diligentemente tutti i punti toccati dall' olio, e divorando tutto il rimanente della pasta delle foglie La massima leggerezza di questi veli, e che pur sono abbastanza solidi, è veramente sorprendente. Uno di essi lungo pollici 26 $\frac{1}{2}$ largo poll. 17. non pesava che grani 1 $\frac{1}{2}$ incirca, il che sembra incredibile, se si paragona col peso dei veli ordinarj. Una yarda quadra della materia che forma questi nuovi veli pesa grani 4 $\frac{1}{15}$ mentre un' egual superficie di gaza di seta pesa 137 grani, e il merletto del filo più delicato pesa grani 262 $\frac{1}{2}$ Finalmente una semplice veste di mussolina di colore costa 10 scellini e pesa 6 once, e il cotone stesso con cui è fatta questa mussolina pesa once 6 $\frac{1}{2}$.

Ecco una tavola del peso della yarda quadra di diverse stoffe.

Nomi degli articoli	*Valore per misura d'una yarda*	*Peso d'una yarda quadra*	*Peso del cotone consumato per fabbricare una yarda quadra*
	Schellini dan	grani	grani
Veli di cinghie	. . . .	4 $\frac{1}{2}$	
Gaza di seta larga $\frac{3}{4}$	4. 0	137	
Merletto fina	. . . .	262 $\frac{1}{2}$	
Mussolina fine detta cambrique	. . . .	554	
Giaconetta larga $\frac{5}{4}$	2. 0	643	670
Mussolina colorata	3. 0	788	875
Batista larga $\frac{5}{4}$	4. 2	972	1069
Calicot largo $\frac{9}{4}$	0. 9	988	1085
Anchina larga $\frac{1}{2}$ yarda	0. 8	2240	2432

Nota Il calcolo di molti di questi pesi o di queste misure è preso dal rapporto del Comitato della Camera dei Comuni sui cotoni stampati. Si presume che le larghezze che vi sono assegnate a ciascun articolo, siano reali e non di semplice convenzione, secondo l'indicazione che si usa nelle botteghe di vendita a minuto.

160. Per terminare questa enumerazione di arti fondate sul principio dell'imitazione, enumerazione per verità molto incompleta, sceglieremo un esempio che da lungo tempo è sotto gli occhi dei nostri lettori, quantunque pochi probabilmente abbiano pensato al numero di copie rappresentate dalle pagine di questo libro che essi hanno già letto.

1°. Queste pagine, per effetto della stampa, sono copie di tavole stereotipe.

2°. Le tavole stereotipe sono copie dedotte, per l'arte del Fonditore, da modelli di gesso fatti a Parigi.

3°. Questi modelli stessi sono copie fatte col gesso liquido su caratteri mobili disposti dal compositore.

Qui è unita l'intelligenza alla meccanica. Quante volte l'Autore cambia la sua opera nel ricopiarla! È questo un segreto che non cerchiamo di svelare, quantunque si possa osservare con ragione, che spesso il cervello dell'autore è un copista assai più fecondo della più perfetta meccanica.

Google

4°. Questi caratteri mobili, messaggeri fedelissimi dei più opposti pensieri, e delle più contrarie teorie, sono essi pure altrettante copie di matrici di rame fatte dal fonditore

5°. La parte concava di queste matrici che rappresenta una lettera o un carattere, è una copia, ottenuta a colpo, d'un punzone d'acciaio su cui è impressa questa lettera in rilievo.

6° Finalmente questi punzoni d'acciaio non sono esenti neppur essi dal gran principio d'imitazione; molte cavità che essi presentano, come quelle che sono in mezzo ai punzoni delle lettere *a*, *b*, *d*, *e*, *g*, ec. sono prodotte da un altro punzone d'acciaio in cui queste parti sono in rilievo.

Tali sono i sei gradi successivi d'imitazione che compongono l'arte di stampare per tavole stereotipe; e in quest'arte come in tutte le altre, il principio d'imitazione contribuisce nel modo più energico all'uniformità ed all'economia del lavoro.

Cap. XII.

Della maniera d'osservare le manifatture

161. Acconati i principj generali sui quali si dirigono tutte le utili applicazioni della meccanica alla produzione d'ogni specie di manifattura nei grandi Stabilimenti industriali, ci resta da presentare alcune osservazioni a quelle persone, che una dotta curiosità induca a visitare le manifatture del nostro paese o di paesi stranieri, e indicar loro alcuni argomenti di domande convenienti in simile esame.

E primieramente conviene scrivere più presto che si può tutte le notizie che si anderanno raccogliendo, specialmente quando si tratta di numeri. Spesso è impossibile il far ciò mentre si visita uno Stabilimento, quando pur non vi fosse la minima diffidenza per parte del manifattore; giacchè anco la sola azione di scrivere una notizia verbale è un interruzione inopportuna nell'esame di una macchina. Quindi quando si vuol visitare uno di tali Stabilimenti, conviene preparar prima le domande che si vogliono fare, e lasciare in bianco sulla carta lo spazio per le risposte, le

quali possono scriversi in un momento, perchè ordinariamente non consistono che in numeri. In questo modo in brevissimo tempo si può raccogliere una quantità tanto considerevole di notizie e cognizioni, da far maraviglia a chi non è avvezzo a tal genere di esame. È vero però che ogni specie di fabbrica può richiedere domande particolari, che si preparano meglio dopo una prima visita. Ecco un saggio d'un'applicazione generale di questo precetto, che in una ventina di domande racchiude tutto ciò che può esservi di più importante, e di cui conviene che ogni visitatore di Stabilimenti industriali abbia sempre più copie.

Saggio di una descrizione generale di un'arte meccanica qualunque, con l'indicazione delle notizie che essa deve presentare.

Compendio della sua storia, e specialmente la data della sua invenzione e della sua introduzione nel paese.

Qualche cenno sulle modificazioni anteriori che può aver sofferto la materia adoprata, i luoghi d'onde essa deriva, e il prezzo di una data quantità.

Qui si descriveranno successivamente i diversi processi di quest'arte, secondo il piano del paragrafo 162, quindi si prenderanno le notizie seguenti.

Nel medesimo articolo esistono diversi generi di fabbriche per una sola o per diverse manifatture; e in questo ultimo caso, v'è egli differenza nel modo di procedere?

Quali sono i difetti della mercanzia fabbricata?

A quali specie di sostituzione o di falsificazione è essa soggetta?

Deperisce ella prontamente; e in questo caso quale è la perdita del Fabbricante per questa parte?

Quali sono i caratteri della mercanzia ben fabbricata?

Quale è il peso d'una data quantità di questa mercanzia?

Paragonarlo col peso della materia greggia.

Qual è il prezzo all'ingrosso della mercanzia presa alla Fabbrica?

Google

Qual è il prezzo a minuto?

Chi pensa all'acquisto, chi alla riparazione degli arnesi e degli strumenti, il padrone o l'operaio?

Qual'è la spesa delle macchine?

Qual'è il loro consumo annuo, e quanto durano?

La fabbrica di queste macchine forma essa il soggetto di un mestiere particolare? dove si fabbricano?

Si fanno esse e si riparano nello stesso Stabilimento?

In ogni fabbrica contare il numero delle operazioni, il numero delle persone impiegate in ciascuna operazione, e la quantità dei prodotti fabbricati.

Quantità di queste mercanzie fabbricate annualmente in tutto il Regno.

Qual'è il capitale impiegato nelle manifatture di questo genere.

Ricordare i luoghi principali ove questo genere d'industria è stabilito nel Regno, e se è in attività anco in paesi stranieri, fissarne egualmente i luoghi principali.

Indicare la tassa d'imposta che si percepisce su questa mercanzia; i diritti che essa paga alla dogana, o il privilegio di cui essa gode. Indicare se da qualche tempo questi diritti son variati; fissare la quantità esportata o importata in una serie di anni.

La mercanzia importata è ella d'una qualità superiore, eguale o inferiore?

Per la vendita di questi prodotti, il fabbricante si serve egli di un intermediario al quale li dirige o li vende, e chi li trasmette al mercante?

In quali paesi si mandano queste mercanzie? Quali sono le mercanzie che i bastimenti caricano al ritorno?

162. Per le particolarità poi di ciascuna fabbrica, bisogna fare una particolar nota di domande. Il saggio seguente potrà servire per varie specie di fabbriche.

Designazione del processo ( )
Genere di manifattura ( )
Luogo ove ella esiste ( )
Nome del Fabbricante ( )
Data 183

M do d' esecuzione, con un cenno rapido degli stumenti o della macchina se è necessario.

Numero delle persone necessarie per invigilare alla macchina.

Numero degli operaj.	Uomini	( )
	Donne	( )
	Ragazzi	( )

Se queste classi d' operaj sono mescolate, indicare le proporzioni.

Mercede di ogni operaio.

Tanto ( ) per

Numero ( ) d'ore di lavoro per giorno.

E egli ordinario o necessario lavorare notte e giorno senza interruzione?

Si paga egli l'operaio a lavoro o a giornata?

Chi somministra e chi pensa alla riparazione degli arnesi e stromenti, il padrone o l'operaio?

Quel è il grado di abilità necessaria? Quanto dura per un nuovo operaio lo stato di apprendista?

Quante volte per ora o per giorno si ripete la stessa operazione?

Quante operazioni per ogni mille sogliono non riescire?

Quanto perde l'operaio o il padrone per rotture e deterioramenti?

Qual uso si fa dei rottami o degli avanzi?

Se la stessa operazione si ripete più volte, indicare se la proporzione dei rottami cresce o scema, e quale è la perdita per ciascuna ripetizione.

163. In questi fogli di ricordi o scartafacci le risposte qualche volta sono stampate, come per questa domanda: Chi paga la riparazione degli arnesi? - Si legge in seguito il padrone o l'operaio: allora si segna col lapis la parola che risponde esattamente. Quando le risposte sono numeri da osservarsi, vi vuole una particolare attenzione: poichè se con l'oriolo alla mano vi fermate ad osservare un operaio, per esempio uno che fa i capi di spillo, questi quasi sicuramente lavorerà con maggior ce-

lerità, e quindi eccederebbe la valutazione che in tal circostanza si facesse del di lui lavoro giornaliero. Più esatto sarà il resultamento, se si domandi la quantità di capi di spillo fatti ordinariamente in un giorno, giacchè ben si conosce il numero delle operazioni fatte in un dato tempo, quando l' operaio non sa di essere osservato. Così il rumore del telaio può servire a contare i colpi dati da un tessitore in un minuto, stando anco fuori del luogo dove si lavora. Coulomb, il quale aveva una pratica profonda di questo genere di osservazioni, raccomanda espressamente a quelli che sono per ripetere le sue esperienze, di non lasciarsi illudere dalle circostanze che abbiamo indicate. *Prego*, dice egli, *coloro che verranno ripeterle, se non hanno il tempo di misurare i resultamenti dopo molti giorni di lavoro continuo, di osservare gli operaj in diversi tempi della giornata, senza che essi sappiano di essere osservati. Non si può ripetere abbastanza che v' è gran rischio d' ingannarsi, calcolando o la velocità o il tempo effettivo del lavoro da una osservazione di pochi minuti.* (Mem. de l' Inst. t. II p. 247.) In questo genere di osservazioni alcune risposte è bene averle direttamente, ma però possono anco dedursi con un piccolo calcolo da altre già ottenute, il che è un ottimo mezzo di verificazione, col quale o si confermano i rapporti avuti, o se v' è qualche varietà si correggono. Mettendo una nota di domande nelle mani di una persona che procuri darvi delle relazioni su qualche cosa, è bene avere un mezzo di valutare la sicurezza del suo giudizio. Le domande adunque possono essere presentate in tal forma, che alcune dipendano indirettamente da altre; oppure si possono inserire nella nota una o due domande, delle quali possano ottenersi le risposte per altri mezzi, col che ci procuriamo anco il vantaggio di assicurarci dell' esattezza del nostro proprio giudizio. Così l' abitudine di valutare a occhio la grandezza o la distanza degli oggetti, prima di cercarla col calcolo o con la misura, ci somministra un mezzo di fissare la nostra attenzione, e di perfezionare il nostro giudizio per mezzo della successiva esperienza.

?

SECONDA PARTE

ECONOMIA POLITICA E PRIVATA DELLE MANIFATTURE

Cap. XIII.

Della differenza che passa tra il fare *e il* fabbricare.

164. I principj d' economia generale che dirigono il conveniente uso dei mezzi meccanici, e sui quali son regolati internamente i nostri grandi stabilimenti di manifatture, sono elementi essenziali della prosperità di una gran nazione commerciante; e sotto questa veduta lo studio di essi non è meno importante dello studio di quei principj di meccanica pratica, dei quali abbiamo sviluppate le applicazioni nella prima Sezione di quest' Opera.

Chiunque vuol fare un articolo di consumazione, ha o deve avere per scopo principale di produrlo perfetto: ma nel tempo stesso, per assicurarsi l' interesse più considerevole e più costante, deve fare ogni sforzo per rilasciare ai consumatori a basso prezzo il nuovo oggetto di utile o di lusso che egli ha fabbricato. In tal modo egli troverà maggior numero di concorrenti, il che gli produrrà il doppio vantaggio di rendersi superiore al capriccio della moda, e di procurarsi un utile totale maggiore, quantunque minore sia il prezzo pagato da ciascun individuo in particolare. Si persuada il fabbricante, che una riduzione di prezzo dell' oggetto che egli mette in commercio gli acquisterà un numero di accorrenti superiore ad ogni sua espettativa; e ognuno che si occupa nel fare ricerche statistiche, deve sempre valutare questi dati come importantissimi. Per una certa classe della società la diminuzione del prezzo d' un oggetto di utile generale sarà insensibile; mentre una riduzione anco piccolissima di questo prezzo produrrà sulle altre classi un effetto immediato, per cui crescerà nel tempo stesso e il numero dei consumatori e il vantaggio del fabbricante.

Chi volesse formare una tavola delle diverse specie di rendite e del numero di individui compresi in ciascuna classe di possidenti, potrebbe trovare utilissimi materiali nel quattordicesimo rapporto della Commissione nominata per esaminare le rendite d' ogni specie. Questo rapporto contiene uno stato in cui apparisce a quanto ascende presentemente la proprietà particolare, e che è stabilito sui conti annui dell' Ufizio generale dei testamenti: in esso si trova e il numero dei testatori compresi nelle diverse classi della società, e quello delle persone che godono qualunque specie di proprietà che produca una rendita; e questo ultimo numero è poi diviso in altre classi. Un simil quadro redatto anco approssimativamente, e presentato in forma di una curva, sarebbe di un gran vantaggio.

165. *Fare e Fabbricare* sono due termini che indicano due idee distinte: il primo si riferisce ad una piccola produzione, l' altro ad una produzione estesa. Questa distinzione è perfettamente stabilita nel processo fatto davanti al Comitato della Camera dei Comuni, sull' esportazione degli strumenti e delle macchine. In esso vien dichiarato dal relatore Sig Maudslay, che quando l' Ufizio dell' Ammiragliato gli propose di fare delle casse di ferro per le navi, quasi a suo malgrado egli acconsentì ad attendere a questo genere di fabbricazione, che non era nella categoria delle sue occupazioni tuttavia egli prese a fare una di queste casse per saggio. I fori per i chiodi furon eseguiti con torchi fatti agire a mano d'uomo, e 1680 di quei fori per una sola cassa vennero a costare 7 scellini, allora l'ammiragliato che aveva bisogno di una gran quantità di queste casse, gli propose di somministrarne 40 per settimana per alcuni mesi. La commissione piuttosto imponente impegno Maudslay, e cominciò a *fabbricare* gli arnesi necessarj per questo genere particolare di lavoro. Anzi esibì all'Ammiragliato 80 casse per settimana, purchè avesse la commissione per 2000. Ciò ottenuto, egli fece tali arnesi, coi quali potè ridurre la spesa per la traforazione da 7 scellini a 9 pence. Quindi egli consegnò 90 casse per settimana per sei mesi, e in fine il prezzo pagato per ognuna dall' Ammiragliato fu ridotto da 17 a 15 lire sterline.

166. Se dunque colui che *fa* un articolo di consumazione vuol divenirne *fabbricante* nel senso più esteso, non deve limitare la sua attenzione ai principj meccanici dai quali può dipendere la buona esecuzione del suo prodotto, ma deve diligentemente disporre tutto il sistema della sua fabbricazione, in modo da poter rilasciare il prodotto medesimo al minor prezzo possibile. In mancanza d' altre ragioni alle quali egli probabilmente non pensa, la sola concorrenza, inevitabile in qualunque paese incivilito, è uno stimolo potente per indurlo allo studio dei principj d' economia privata, che regolano qualunque specie di fabbricazione. Ogni volta che vien ribassato il prezzo di vendita del suo prodotto, bisogna che egli cerchi un compenso, riducendo in qualche maniera la spesa della fabbricazione; ed il suo spirito è stimolato in questa ricerca dalla speranza di poter vendere a minor prezzo che i suoi concorrenti. Per un certo tempo queste invenzioni sono a vantaggio di quelli che le hanno fatte; ma ben presto, quando per una sufficiente esperienza è provata la loro utilità, esse vengono generalmente adottate, finchè a vicenda si sostituiscano ad esse altre scoperte anco più economiche.

Cap. XIV.

Della moneta considerata come mezzo intermedio dei cambj

167. Nei primi tempi della società umana le vendite e le compre si limitavano a semplici cambj; ma divenuti i bisogni più variati e più estesi, fu sentita la necessità di avere una misura generale, e suscettiva essa pure di divisioni, per valutare il prezzo di tutte le cose utili e comode di qui venne l'uso della moneta. In alcuni paesi questa moneta fu rappresentata da semplici conchiglie, ma le nazioni incivilite di comune accordo hanno adottato per moneta il metallo prezioso. In Russia si usa presentemente la moneta di platino. In questo metallo si combina una particolarità singolare, cioè che esso non può essere fuso nei forneli ordinarj, e che in commercio ha valore spe-

cialmente in forma di verghe perchè così può ridursi a diverse figure a piacere. Ma quando un pezzo di platino è tagliato in due parti, non è facile il riunirlo, se non per mezzo di un'operazione chimica, con la quale ambedue si sciolgono in un acido. Quindi è che quando la moneta di platino è troppo abbondante, non può fondersi per ridurla in verga, come si fa dell' oro, ma bisogna sottoporla ad un' operazione molto costosa, se si vuol rendere di qualche utilità.

Del resto, quasi in tutti i paesi il governo si è attribuito il diritto di fabbricar la moneta, che vuol dire il diritto di coniare pezzi di metello d'una certa forma, d'un certo peso, e d' un certo grado di bontà, improntandovi segni caratteristici. Questi segni divengono una sicurezza per gl' individui presso i quali circola la moneta, e gli assicura che ogni pezzo è del peso e della qualità convenuta.

La spesa necessaria per trasformar l'oro in moneta, l'interesse del capitale impiegato in questa fabbricazione, e il deterioramento annuo delle macchine per eseguirla, sono spese indispensabili che devono essere o pagate dallo stato, o compensate da una piccola riduzione nel peso dell' oro che forma la moneta, comparativamente al corso legale che gli viene attribuito. Ma queste spese non son nulla per una Nazione, relativamente alla perdita di tempo e agl' inconvenienti che porterebbe seco un sistema di cambio perpetuo o di baratto nelle transazioni d' ogni genere.

168 Nella moneta metallica si rilevano due inconvenienti. Essa può fabbricarsi dai perticolari in privati stabilimenti, con la medesima impronta e con lo stesso grado di purità di quella del Governo: oppure può imitarsi con pezzi di peso e di lega inferiore. Al primo di questi inconvenienti si rimedia fissando il valore legale della moneta, ad una tariffa pochissimo inferiore a quella di uno stesso peso di metallo puro in natura. Al secondo poi non può rimediarsi che con la precauzione generale di esaminare i caratteri esterni d'ogni moneta, e in parte ancora con le pene che il Governo infligga contro i colpevoli di qualunque frode in questo genere.

169. Le suddivisioni della moneta variano secondo i paesi, e una divisione fondata sopra un cattivo sistema, può portare ad una perdita immensa di tempo negli affari. Questo effetto diviene sensibile per qualunque operazione numerica che abbracci somme considerevoli, e specialmente per il calcolo degl'interessi per imprestiti o per sconti di cambiali. Il sistema decimale è il più comodo di tutti; ed è questione importante se esso debba o no sostituirsi all'attual nostro sistema di moneta. Già il gran passo verso il miglioramento è fatto con la soppressione della ghinea, il che non ha prodotto il minimo inconveniente, e resta ben poco da fare perchè il cambiamento sia completo.

170. Quando divenisse necessario il riformare le mezze-corone, se si emettesse una nuova moneta del valore di due scellini, e che si determinasse con un nome che contenesse in se l'idea dell'unità, come il *prince*, questa moneta sarebbe la decima parte di una *sovrana* Dopo qualche tempo, quando il pubblico si fosse abituato a questa moneta, essa si dividerebbe in 100 parti, in vece di dividerla in 96 *farthings*, e sarebbe così composta di 25 pence, ognuno dei quali sarebbe inferiore all'antico *penny* del 4 per cento. Gli scellini e i mezzi scellini escirebbero di circolazione, e ad essi verrebbero sostituiti pezzi d'argento, del valore di 5 dei nuovi pence, 1 d altri di 2 ½ pence. Quest' ultima moneta sarebbe la decima parte d'un *prince*, e potrebbe avere un nome perticolare.

171. Il valore dei diversi prodotti dell'industria o delle proprietà possedute dagli abitanti di un paese, si calcola secondo il modello o campione monetario che è stato scelto. Bisogna però osservare che lo stesso oro greggio cambia di valore, e che il suo prezzo, come quello di qualunque specie di mercanzia, dipende dal rapporto che passa fra il consumo e la produzione

172. A misura che si moltiplicano le transazioni commerciali, le somme pagabili divengono più considerevoli, e quindi il trasporto effettivo del metallo prezioso da un individuo ad un altro ha i suoi inconvenienti e le sue difficoltà. Allora diviene più comodo l'introdurre l'uso delle promesse scritte, che impegnano a pagare al possessore di queste promesse la somma in esse indicata Que-

ste promesse si chiamano cambiali; e quando la persona o la società che emette tali biglietti nel pubblico è conosciuta per capace di soddisfare al suo impegno, la cambiale circola per molto tempo prima di arrivare nelle mani di una persona che voglia far uso dell'oro che essa rappresenta. Questa specie di carta rappresentativa fa le veci di una certa quantità d'oro: e siccome tanto per il trasporto quanto per le spese di fabbricazione e per il proprio valore questi biglietti sono economici, il loro uso risparmia una gran parte della spesa che sotto questo rapporto si richiede per la circolazione della moneta metallica.

173. Accresciute anco di più le transazioni commerciali, è stato supplito al trasporto delle cambiali con mezzi anco più rapidi e d'un uso più esteso. Sono state stabilite delle banche o casse generali, nelle quali si versa tutto il danaro, e che fanno tutti i pagamenti a fronte di ordini scritti, detti *mandati*, tratti da quelli che sono in conto corrente con esse. In una gran città ogni banca tiene sempre conto aperto con un gran numero di persone: quindi si trova a ricevere mandati pagabili da uno ad un altro. Così evita ella stessa e la perdita di tempo, e gl'inconvenienti a cui si esporrebbe, se dovesse far circolare il danaro effettivo per mezzo dei suoi commessi.

174. *Ufizio dei pagamenti*. A Londra si evita questa incomoda operazione, facendo passare tutti i mandati a debito o a credito delle banche ad un ufizio generale chiamato *Ufizio di pagamenti*. In una sala, situata nel Lombard-Street, circa trenta commessi addetti alle diverse banche di Londra, si mettono per ordine alfabetico in altrettanti scanni disposti all'intorno. Ognuno ha presso di se una piccola cassetta aperta, e sopra la sua testa è scritto a grandi caratteri il nome della casa alla quale è addetto. Altri commessi appartenenti ad altre case di Londra entrano nella sala, e depositano nella cassetta di ciascuna banca i mandati tratti sopra quella dalla loro casa. Il commesso che riceve nella sua cassetta questi mandati, li registra in un libro che tiene preparato per questo fine, e vi aggiunge il nome della casa traente.

Le cassette per ricevere i mandati sono aperte fino alle 4

pomeridiane, ed è cosa singolare il vedere la folla dei commessi che accorrono, quando quest' ora è vicina, per essere in tempo a depositare le cambiali, il che produce un moto animato, che rompe quel silenzio che aveva regnato fin allora nella sala.

Alle quattro tutte le cassette vengon tolte dal loro posto. Ogni commesso somma il contenuto dei mandati deposti nella sua, e pagabili dalla sua propria casa alle altre case di banca. Riceve parimente dalla sua casa un altro libro, che contiene la somma di tutti i mandati che il suo commesso distributore ha deposti nelle cassette degli altri banchieri: quindi per ciascuna banca paragona le due somme, e scrive il bilancio che la sua casa deve pagare o ricevere, col nome in fronte di ciascuna banca che deve riscuotere o pagare; verifica questo stato paragonandolo con quello dei commessi di queste case, e quindi manda alla sua il bilancio generale che resulta dal suo calcolo; e la sua casa se resta debitrice, gli manda l'equivalente in cambiali.

Alle cinque l'inspettore si mette al suo posto. Ogni commesso che in seguito dei bilanci fatti deve pagare un resto ad altre case, lo paga all'inspettore contro una ricevuta corrispondente. L'inspettore poi paga ai commessi delle diverse case la somma di cui ognuna è creditrice, parimente contro una ricevuta. Così la totalità dei pagamenti si trova fatta con un doppio sistema di bilancio, non facendo passare da mano in mano se non un piccolissimo numero di cambiali, e raramente la moneta metallica.

175. È difficile valutare le somme che giorno per giorno girano in questo Ufizio: esse possono variare da 2 fino a 15 milioni di lire sterline, ma prendendo un medio, si può calcolare sopra 2 ½ milioni, un quinto in moneta effettiva, o quattro quinti in cambiali. Per una convenzione fatta fra i diversi banchieri, tutti i mandati che portano il nome di una casa di Londra, devono passare all'Ufizio suddetto; dimanierachè se uno di questi mandati è perduto, la casa sulla quale è tratto ricuserebbe di pagarlo; il che è una sicurezza di più per il commercio.

Son tali i vantaggi di questo sistema, che per una convenzione recente fra i banchieri, i commessi si riuniscono due volte al giorno, cioè a mezzo giorno e alle tre; ma il pagamento dei bilanci non si fa che una volta al giorno, cioè alle cinque.

Se tutte le banche particolari avessero conto aperto con la banca di Londra, tutta questa operazione si potrebbe eseguire con un valore anco minore in circolazione.

176. Se si riflette alla facilità con la quale si eseguiscono queste vaste operazioni, che formano forse il quarto di tutti gli affari commerciali che si fanno giornalmente in Inghilterra, chiaro apparisce quali inconvenienti produrrebbe ogni intervento estraneo nel regolamento di queste specie di transazioni. Ogni pagamento indica un cambio di proprietà fatto per vantaggio delle parti: e se fosse possibile, il che fortunatamente non è, opporre a queste operazioni con un mezzo legale o illegale qualche ostacolo, del valore anco soltanto di $\frac{1}{2}$ per 100, questo nuovo attrito nei moti della macchina produrrebbe una spesa inutile di circa 4 milioni di lire sterline ogni anno. Questa particolarità merita l'attenzione di coloro i quali sostengono, che v'è una spesa reale e impolitica nella limitazione dello sviluppo delle banche, e nell'obbligazione imposta ad una parte dell'Inghilterra, di servirsi generalmente di metalli preziosi come moneta nel corso degli affari.

177. Una delle differenze più evidenti fra la moneta metallica e la carta monetata, è che la prima nè per un timor panico nè per qualunque pericolo nazionale, non può mai cadere al di sotto del valore venale che avrebbe come materia in qualunque altro paese; mentre in simili circostanze la carta monetata può perdere interamente il suo valore. L'una e l'altra possono essere deprezzate nel loro valore, ma con effetti però sempre diversi.

1°. *Deprezzamento della moneta.* Lo stato può mettere in circolazione una moneta dello stesso valore nominale, ma contenente solo la metà della primitiva quantità d'oro, mescolata con qualche lega di un prezzo maggiore. Ognuna di queste monete porta in se prove evidenti della quantità del suo deprez-

zamento E non importa che ogni possessore successivo della medesima la analizzi, poichè dopo essere stata analizzata una volta, il pubblico conosce subito il suo valore intrinseco. La moneta antica è più ricercata appunto perchè è di un titolo più alto, e in conseguenza esce prestissimo di circolazione. Tutti i contratti si fanno sulla nuova moneta, e i prezzi de' generi in breve tempo raddoppiano. Ma gli antichi contratti divengono difettosi; e se un creditore è obbligato a ricevere il suo pagamento in specie della nuova moneta, viene ad esser defraudato della metà del suo credito, che resta a profitto del debitore.

2° *Deprezzamento della carta.* Il deprezzamento della carta monetata presenta effetti diversi. Se il governo dichiara che la carta sarà ammessa come pagamento legale, e che nel tempo stesso non potrà più cambiarsi con moneta metallica, l'oro si trova impiegato a pagare le compre che possono farsi all'estero, perchè in questo caso il venditore non può essere forzato a prendere carta per moneta; e se la carta monetata continua ad essere in corso, senza che vi sia la facoltà di poter esigere in vece l'oro che essa rappresenta, la moneta metallica esce subito di circolazione. Ma il pubblico che è costretto a prender biglietti di banca, non può trovare nell'esperienza di questa carta monetata alcun mezzo di scoprire l'estensione del suo deprezzamento, che varia secondo la quantità che ne è in corso, e che può arrivare fino a non valer più che il prezzo della carta stessa sulla quale essi sono stampati. Per tutto questo tempo ogni creditore si trova in perdita, ma senza poter sapere a qual somma quasta si estende. Qualunque transazione non presenta più che incerti vantaggi, atteso il continuo cambiamento di valore che prova la base di queste transazioni. Molti paesi hanno risentiti i perniciosi effetti di questo sistema di pagabile, che in Francia fu spinto fino all'ultimo limite al tempo degli *Assegnati*. Noi pure abbiamo provato una parte della miseria generale, che è la necessaria conseguenza di un tal sistema. Ma per un fortunato ritorno a più sani principj, abbiamo evitata quella rovina a cui conduce inevitabilmente questo flagello distruttore.

178. In qualunque paese incivilito, ognuno, secondo la

sua condizione sociale, ha bisogno di una certa quantità di moneta per l'acquisto di oggetti che consuma ordinariamente. Le medesime monete vanno e vengono nello stesso giro di circolazione. Quella moneta che l'operaio riceve il sabato sera, passa in natura nelle mani del macellaio, del fornaio, del piccolo commerciante; e da questo ritorna al capo fabbricante in cambio dei suoi biglietti, e vien pagata di nuovo all'operaio al fine della settimana seguente. Se questa quantità di moneta in circolazione diviene più rara, questa rarità divien subito nociva agli uni e agli altri. Se questa si aggira soltanto sulla piccola moneta, il primo effetto è la difficoltà di trovare questa moneta stessa per cambiare; quindi il piccolo mercante ricusa di cambiare, se non a chi compri da lui qualche cosa, e finalmente esige un premio in moneta metallica, come prezzo di cambio.

Così la moneta stessa varia di prezzo, quando è valutata in un' altra moneta formata di pezzi di un altra specie, il che accade tanto per la moneta metallica quanto per la carta monetata. Queste medesime circostanze ricompariscono costantemente, e in special modo si presentarono nel tempo dell' ultima guerra: allora la banca d'Inghilterra, per rimediare a questo inconveniente, dovette rimettere in giro una quantità considerevole di moneta d'argento.

Gl'inconvenienti e la perdita che resultano dalla rarità della bassa moneta, gravitano con tutto il loro peso sulla classe più bisognosa della società, poichè i compratori più ricchi trovano facilmente credito per i loro piccoli acquisti, finchè il loro conto non ascenda al valore di monete di maggior prezzo.

179 Siccome la moneta non produce nulla finchè si serba in una cassa, vi sono poche persone, in qualunque siasi condizione sociale, che possano conservare presso di se in moneta metallica o in biglietti una somma maggiore di quella che può occorrere per il loro uso: in conseguenza, quando non esiste un mezzo d'impiegare la moneta con lucro, una soprabbondanza di moneta in carta ritorna alla sorgente da cui è stata emessa, e un avanzo di moneta vien convertito in verghe, e mandato in stranieri paesi.

180. Poichè il valore di qualunque specie di proprietà è valutato in moneta, conviene al ben essere della comunità sociale che il valore di questa moneta non provi se non le minime oscillazioni possibili, e queste anco gradatamente.

Compariranno forse con maggiore evidenza le conseguenze funeste delle improvvise alterazioni nel valore della moneta, se io presenterò al lettore una descrizione dell'effetto di queste alterazioni in circostanze particolari. Prendiamo per esempio un caso estremo. Supponiamo tre persone, proprietarie ciascuna di 100 lire sterline: una di esse è una vedova di età avanzata, la quale per consiglio dei suoi amici compra con questa somma una rendita vitalizia di 20 lire sterline all'anno: le altre due sono operaj, che con la loro industria e con la loro economia hanno risparmiato ognuno 100 lire sterline sul prodotto del loro lavoro; e si propongono di comprare delle macchine da manganare, e di divenire manganatori o lustratori di drappi. Uno di essi mette il suo danaro ad una banca di risparmio, avendo intenzione di fare egli stesso la macchina da lustrare, e calcolando che spenderà 20 lire sterline in materiali, restandogliene 80 che dovranno servire al suo mantenimento, e a pagar gli operaj che lo aiuteranno nella sua costruzione. L'altro operaio trovando una macchina che può comprare per 200 lire sterline, conviene col venditore di pagarne 100 alla mano, e il resto alla fine dell'anno. Ora supponiamo che la moneta corrente soffra un deprezzamento della metà: in tal caso i prezzi si conformeranno prontamente a questo nuovo stato di cose; e la rendita annua della vedova, quantunque sempre nominalmente la stessa, non potrà in sostanza bastarle che per acquistare la metà degli oggetti necessarj alla vita. L'operaio che ha impiegato il suo danaro alla banca di risparmio, ha comprato forse per 10 lire sterline di materiali, e speso per 10 lire sterline di mano d'opera, quando viene alterata la moneta, e si trova in possesso nominale di 80 lire sterline; ma in realtà non ha che una somma appena bastante per pagare la metà del lavoro e dei materiali necessarj per finire la sua macchina, e non

può nè terminarla per mancanza di fondi, nè vendere la sua macchina imperfetta per il prezzo che gli costa. Frattanto l'altro operaio, che ha contratto un debito di 100 lire per coprire il pagamento della sua macchina, trova che il pagamento che riceve per le sue manganature è raddoppiato, atteso il deprezzamento del valore monetario, e in fatti ottiene la sua macchina per 150 lire sterline. Così senza colpa e senza alcuna imprudenza, e solo per circostanze che erano inevitabili, la vedova è quasi ridotta a morire di fame, uno degli operai deve perdere per qualche anno la speranza di divenir principale; e l'altro senza alcun merito di più nè d'abilità nè d'industria, e anzi per aver fatto un contratto piuttosto imprudente che ardito, si trova, contro ogni aspettativa disimpegnato dalla metà del suo debito, e possessore d'un elemento prezioso di guadagno; mentre il primo proprietario della macchina, se ha messo alla banca di risparmio il prodotto della sua vendita, trova subito il suo capitale ridotto a metà.

181. Tali sono gli effetti che più o meno funesti derivano sempre dal cambiamento di valore della moneta corrente; quindi non si può mai abbastanza inculcare alla società l'importanza massima, che deve annettersi a conservare più che sia possibile inalterata nel suo valore la moneta.

Cap. XV.

Della verificazione della qualità delle mercanzie, e della parte che questa verificazione ha sul prezzo di quelle

182. Si dice ordinariamente che il prezzo di vendita d'una mercanzia ad un'epoca data dipende dal *rapporto fra la quantità offerta e la quantità richiesta*. Si dice ancora che il prezzo medio della stessa mercanzia, per un lungo periodo di tempo, dipende in sostanza *dalla possibilità di produrre e di vendere questa mercanzia, ritirando l'interesse ordinario del capitale impiegato*. Questi principj in generale sono esatti, ma

sono così spesso modificati dall' influenza di altri principj secondarj, che lo studio di queste nuove forze perturbatrici ci sembra meritare un esame alquanto profondo.

183. Relativamente alla prima proposizione enunciata di sopra faremo osservare, che indipendentemente dal rapporto fra le richieste e la produzione, v'è un altro elemento che entra nel prezzo definitivo di ciascun oggetto per il compratore; elemento qualche volta poco sensibile, ma in molti casi però importantissimo. *Il prezzo definitivo per il compratore si compone dal prezzo che egli paga al mercante*, e più *della spesa necessaria per assicurarsi che la qualità della mercanzia venduta è conforme alle sue convenzioni*. In certi casi questa qualità si riconosce a colpo d'occhio; e allora la mercanzia non è soggetta a grandi differenze di prezzo. Per esempio, nelle botteghe di vendita a minuto si può riconoscere a prima vista la qualità dello zucchero; quindi è che il prezzo dello zucchero è così uniforme, e tanto piccolo è l'utile realizzato sulla vendita, che nessun droghiere ha dubbio di non esitar questo genere. Dall' altra parte il thè è soggetto a variazioni considerevoli di prezzo, perchè difficilissimo è il riconoscerne la qualità a prima vista, e perchè può essere falsificato da mescolanze in modo da ingannare anco l'occhio più esercitato: perciò il venditore di questa derrata è meno sicuro di smercio e di guadagno.

Qualche volta la difficoltà di verificare la qualità delle mercanzie, e la spesa che importa una tal verificazione sono sì grandi, che si trova più conveniente il deviare temporariamente dai principj da lungo tempo stabiliti. Così è un assioma generalmente riconosciuto, che *i governi possono comprare a miglior prezzo di quello che non fabbricano*: e tuttavia l'amministrazione ha trovato più economico il costruire mulini costosissimi come quelli di Deptfort, e farvi macinare la sua farina, che mantenere dei verificatori per ogni sacco di farina comprata, e degli inventori per imaginare continuamente mezzi di scoprire i nuovi processi d'alterazione usati da chi vende.

184. Alcuni anni sono, per contraffare il seme di erba medica e di trifoglio, fu inventato un processo, che fu conosciu-

to sotto il nome di *trattamento medicinale dei semi*, e chiesi sparse tanto generalmente da eccitare l'attenzione della Camera dei Comuni. La commissione nominata in proposito dimostrò, che si ringiovaniva il vecchio seme di trifoglio bianco, prima con inumidirlo alquanto, e facendolo poi seccare al vapore di solfo in combustione, che si ravvivava il colore dei semi di trifoglio rosso, agitandolo in un sacco con una piccola quantità d'indaco. Dopo scoperto questo inganno, i *medici dei semi* si servirono di una tintura di campeggio rischiarata con un poco di copparosa o di verde grigio, il che mentre rendeva più bello il vecchio seme, scemava e anco distruggeva quella poca forza vegetativa che gli poteva restare. Questo seme, prescindendo dalla deteriorazione che soffriva per questa operazione, diveniva all'aspetto così bello, che il suo prezzo ascendeva da 5 a 25 scellini il quintale. Ma il più grande inconveniente di questo processo era che il seme vecchio e così snervato, diveniva bello in apparenza quanto il seme della miglior qualità. Una delle persone che deposero davanti alla Camera dei Comuni dichiarò che aveva provata una certa quantità di *semi così medicati*; che di cento grani seminati non ne era germogliato che uno, ma che era perito ben presto, mentre di cento grani di buona qualità ne germogliano frà 80 e 90. I semi medicati si vendevano all'ingrosso a dei mercanti, che li vendevano poi a minuto nella campagna, e però procuravano di comprarli al minor prezzo possibile, da questi mercanti passavano nelle mani degli affittuarj incapaci di distinguere il seme buono dall'alterato. In questo stato di cose molti coltivatori scemarono il loro consumo di seme di trifoglio, ed altri dovettero pagarlo carissimo a quelli che scoprivano la frode, o a mercanti di buona fede indubitata.

185. Il commercio di lino d'Irlanda presenta un altro esempio dell'alto prezzo pagato per la sola verificazione della qualità dell'oggetto venduto. Nel rapporto della Commissione della Camera dei Comuni è stato positivamente dichiarato, che il lino d'Irlanda è naturalmente di una qualità eccellente, ed eguale a quella dei migliori lini inglesi e dei primi lini forestieri tuttavia in seguito dell'esame fatto da questa commissione,

si vede che sul mercato il lino d'Irlanda costa da 1 a 2 peuce la libbra, prezzo inferiore a quello di altri lini di qualità eguale o anco inferiore. Questa differenza dipende in parte dalla negligenza nel prepararlo: ma per un' altra parte dipende dalle spese che importa la verificazione di ciascun pacchetto, per vedere se contiene materie estranee che ne facciano crescere il peso. Ciò vien confermato dalle risposte del Sig. I. Corry, che per ventisette anni è stato segretario dell'ufizio della Camera di Commercio delle tele d'Irlanda, e che appunto fu chiamato come commissario nell'esame citato.

« I coltivatori di lino, che ordinariamente sono la classe infima della campagna, credono, dice il Corry, di guadagnar più ingannando i compratori; e siccome il lino si vende a peso, essi accrescono questo peso in diverse maniere che più o meno nuocono tutte alla qualità della mercanzia. Per esempio, essi hanno la perniciosa abitudine di bagnare il lino, il quale allora soffre un pronto riscaldamento: oppure inseriscono nei colli di lino pietre o terra grassa, per il solito motivo di accrescerne il peso. In questo stato si compra e si esporta per l'Inghilterra il lino d'Irlanda; e quantunque esso non sia inferiore in qualità a qualunque altro lino forestiero, tuttavia in Inghilterra sono preferiti i lini forestieri, perchè vengono presentati al mercato in migliori condizioni. Si può vedere nei fogli commerciali l'estensione ed il prezzo delle vendite di lino forestiero nell'Inghilterra; eppure io ho motivo di credere che se l'Irlanda dasse al lino una cultura proporzionata, e stabilisse un ordine regolare nel modo di venderlo, potrebbe da se sola supplire a tutti i bisogni dell'Inghilterra, la quale allora non avrebbe occasione di ricorrere al lino forestiero per il suo interno consumo. »

186. L'industria dei merletti presenta un altro esempio analogo. La medesima commissione, esaminando tutte le lagnanze dirette dai fabbricanti alla camera dei comuni, fa la seguente osservazione. *E' una cosa singolare, che i medesimi abusi che formavano soggetto di lagnanze cento cinquanta anni fa, lo formino tuttora nello stato di perfezione di questo genere d' industria: perchè nei ricorsi presentati al vostro Comitato,*

tutte le persone ascoltate attribuiscono la decadenza di questo genere d'industria alle cattive o fraudolente fabbricazioni, più assai che alla guerra o a qualunque altra cagione. Dal ricorso apparisce, che si fabbricava una specie di tull, detto *single press' lace*, il quale non aveva che una catena, e sembrava di buona qualità, visto a occhio nudo: ma poi l'imbianchimento alterava quasi totalmente il punto, facendo strisciare i fili l'uno sull'altro; e non ostante non v'era una persona fra mille che potesse distinguere questo tull a una sola catena dal tull a doppia catena, ossia *double press' lace*; e perfino gli operaj e i fabbricanti stessi non giungevano a distinguere il buon tull dal cattivo, se non per mezzo di una lente da ingrandire. Questo stesso mezzo era pure indispensabile nell'esame della qualità di un'altra specie di tull più grosso, detto *warp lace*. Una delle persone interrogate dichiarò ancora, che questa frode commerciale regnava tuttora, eccettuate le città dove era stata scoperta; e che queste città non davano nessuna commissione a Nottingham, avendo perduta ogni fiducia nei suoi fabbricanti di tull.

187. Nella fabbricazione delle calze esistono simili frodi. I ricorsi fatti provano che si fanno delle calze di larghezza uniforme dal ginocchio fino alla noce del piede; si distendono così inumidite nei gambali, sicchè quando sono asciutte ne conservano la forma, e però il compratore non può scoprirne la frode; ma lavate una volta, divengono come sacchi che pendono sul collo del piede.

188. Nella orologeria sono stati contraffatti i nomi dei migliori fabbricanti, tanto in Inghilterra quanto negli altri paesi: per la qual cosa è tanto scemata la nostra esportazione, come resulta dal seguente estratto del processo fatto davanti al Comitato della Camera dei Comuni.

» *Domanda.* Da quanto tempo siete voi nella orologeria?

» *Risposta.* Da trenta anni in circa.

» *Domanda.* Languisce molto in oggi questo commercio?

» *Risposta.* Sì: è in pessime condizioni.

» *Dimanda.* Quale secondo voi ne è la causa?

» *Risposta.* Credo che la causa principale sia la fabbrica-
» zione di certi orioli tanto imperfetti, che non si possono nep-
» pur presentare al forestiere. All'esterno sono eleganti; ma l'
» interno è pessimo.

» *Domanda.* Credete voi che sieno tali tutti gli orioli
» fabbricati in Inghilterra?

» *Risposta.* No: ve n'è però una certa quantità, lavora-
» ta dagli ebrei e da altri piccoli fabbricanti. Mi ricordo a que-
» sto proposito, che anni sono fu fatto un contratto di certi o-
» rioli destinati per l'Indie orientali, e che non ebbe poi ese-
» cuzione, perchè alcuni orioli eleganti mandati come campio-
» ni, con lancette e quadranti a secondi, non avevano alcun
» movimento disposto a questo fine: la lancetta girava, ma irrego-
» larissimamente. Fatto sta, che da quell'epoca in poi non ab-
» biamo più ricevuta veruna commissione da quella parte.

Per la vendita nel paese si fabbricano a poco prezzo degli orioli di bella apparenza, ma difettosissimi in sostanza, che il fabbricante vende ai piccoli mercanti ambulanti, assicurandoli per una mezza ora soltanto, e basta in fatti questo breve tempo perchè il mercante possa ingannare chi gli compra.

189. Nelle botteghe dei mercanti di tele a minuto, si dice sempre *tela d'una yarda di larghezza*, per indicar tele che saranno larghe forse sette ottavi o anco tre quarti di yarda. Questo uso non può essere stato introdotto che per ingannare, e quando qualche compratore se n'è accorto, il mercante non ha potuto difendersi se non con allegare l'uso. Tuttavia ne è derivato, che il venditore è sempre obbligato a misurare la sua mercanzia in presenza del compratore. In tutti questi casi il mercante non ha altro fine che di vendere la sua mercanzia a prezzo maggiore di quello che la venderebbe se ne fosse conosciuta la qualità: e se il compratore non è egli stesso giudice competente per un tale esame, il che è assai raro, deve pagare uno che sia abbastanza intelligente per distinguere, e onesto per procurargli la tela richiesta. Ora questa paga al conoscitore è un vero aumento di prezzo della mercanzia. Ma siccome molti confidano assai nel loro proprio giudizio, la maggior par-

te corre dove si vende a prezzo più basso; e il commerciante onesto, privato così di un gran numero di accorrenti, si trova obbligato a dare al suo giudizio e alla sua probità un prezzo maggiore di quello che domanderebbe se non vi fosse questa poco illuminata concorrenza.

190. Le droghe di farmacia son forse l'articolo di commercio di cui il pubblico possa meno conoscere le qualità. Quando sono mescolate sotto forma di preparazioni medicinali, è quasi impossibile anco ad un medico il decidere se le droghe adoprate son pure o falsificate. Questa circostanza, unita al modo poco giudizioso con cui si soddisfanno quelli che curano le malattie, ha prodotto un effetto singolare sul prezzo delle medicine. Gli speziali, invece di esser pagati per i loro servigi e per la loro abilità, sono stati ricompensati da certi diritti che essi hanno potuto percipere sulle preparazioni medicinali che vendono, quantunque queste preparazioni, per confessione di loro stessi, non abbiano d' intrinseco che un piccolissimo valore pecuniario. Questo sistema conduce direttamente ad ordinar medicine più del bisogno. Infatti, anco col diritto attuale, in novantanove casi per cento lo speziale non può essere degnamente ricompensato delle sue cure, finchè il paziente non ha prese o pagate più medicine del suo vero bisogno. Questo prezzo o diritto di 18 pence che prende il farmacista per ogni boccetta di 2. once, sembra una stravaganza a quelli che non riflettono che ciò non è se non la mercede dovuta alle cognizioni che egli possiede in fatto di professione. Siccome egli prende lo stesso diritto o assista il malato o prepari solamente i medicamenti ordinati dal medico, il droghiere si è offerto di fare queste preparazioni a minor prezzo. Ma per giustizia bisogna dividere i 18. pence dello speziale in due porzioni, 3 pence per la boccetta e il medicamento, e 15 pence per le sue cure. Ora quantunque il droghiere abbia tarato fra il 33. e il 44 per 100 il prezzo della pozione dello speziale, il suo utile réale è fra 200. e 300 per 100 per ogni 10. pence ossia per 1. scellino che fa pagare per la stessa composizione. Un utile così enorme ha fatto nascere in un momento infiniti concorrenti;

ma non si sono potuti ottenere i soliti vantaggi della concorrenza, attesa l'impossibilità di verificare i prodotti fabbricati, poichè le droghe vendendosi sempre a caro prezzo, dopo essere state convertite in preparazioni medicinali, possono vendersi a carissimo prezzo da chi le ha falsificate. Il qual delitto è gravissimo sì per riguardo all'ammalato, che resta deluso nelle sue speranze, come per riguardo al medico stesso, del quale è compromessa così l'abilità e la dottrina.

Per rimediare a questo male, bisognerebbe consigliare un cambiamento quasi totale nel sistema della medicina pratica. Se il farmacista fosse pagato per le sue visite, e se riducesse il prezzo delle sue bevande a un quarto o a un quinto del loro prezzo attuale, avrebbe sicuramente interesse di procurarsi le migliori droghe possibili, per l'onore della sua riputazione e della sua abilità. Oppure, il medico il quale relativamente al tempo che impiega intorno al malato, è pagato assai più, potrebbe egli stesso somministrare le medicine senza diritto particolare, facendole preparare dai suoi allievi, i quali così si perfezionerebbero nel preparare i medicamenti, e nel ben conoscere la qualità delle droghe che adoprano, ricevendole dal loro maestro. Da questo nuovo ordine resulterebbero al pubblico immensi vantaggi: primieramente il medico avrebbe la massima cura di procurarsi le migliori droghe, avrebbe pure interesse a non somministrare medicamenti oltre al bisogno, e finalmente servendosi dei suoi allievi più adulti e più abili, potrebbe meglio tener dietro alle fasi successive d'una stessa malattia.

191. Nella Chincaglieria vi sono molti articoli, dei quali il compratore non può riconoscere la qualità nell'atto della compra, e forse neppur dopo, senza fare ad essi cambiar natura. Tali sarebbero per esempio le armature di placchè è i ferramenti da carrozza, i quali sono ordinariamente di ferro lavorato, rivestiti di foglia d'argento, acquistando dal primo di questi metalli la solidità, e dal secondo un' eleganza durevole. Ora queste due qualità sono qualche volta alterate per la sostituzione del ferro fuso al ferro lavorato, e di una lega di piombo e stagno alla lega solida d'argento e rame. In questo caso il maggior

male è il difetto di forza, poichè quantunque per questi oggetti si adoprino dei getti d'una qualità particolare, tuttavia essi sono sempre più deboli del ferro lavorato, e quindi soggetti a rotture che possono divenire funestissime. Quando si fa il placchè con la lega falsificata suddetta, si mette sul ferro una foglia sottile d'argento; ma questa facilmente se ne distacca, specialmente per il caldo. Il placchè d'argento fascia meglio il ferro, vi si attacca solidamente, e non può restare alterato se non da un grado altissimo di calore. Ma la falsa lega comparisce qualche volta all'occhio bella come la vera, e il compratore non saprebbe rilevarne la differenza se non con lo spezzare l'oggetto che il venditore gli presenta.

192. Questo principio generale, *il prezzo di una mercanzia dipende sempre dal rapporto fra le offerte e le richieste*, non è completamente vero che in un solo caso, cioè quando tutta la quantità offerta è fra le mani di un gran numero di piccoli mercanti; e le richieste son fatte da un'altra serie di persone che tutte ne vogliono una piccola quantità. Infatti sembra che queste circostanze sieno indispensabili per fissare un prezzo medio, in mezzo ai pareri, alle passioni, ai pregiudizj, alle opinioni e all'esperienza dei due partiti. Se tutta la produzione, se tutta la mercanzia fosse nelle mani di un solo individuo, questi si sforzerebbe sicuramente di stabilire un tal prezzo, da poter fare nella vendita il maggior guadagno possibile; ma nel prendere la sua determinazione sarebbe anco guidato dalla certezza che un aumento nel prezzo scemarà la consumazione, e dal desiderio di realizzare il suo guadagno prima che da altra parte venga nel paese la stessa mercanzia. Se la mercanzia è fra le mani di molti mercanti, fra loro si stabilirà immediatamente una concorrenza, la quale deriverà tanto dalle diverse congetture che essi possono formare sulla durata del provvedimento della piazza, quanto dalle loro respettive situazioni relativamente all'impiego del loro capitale.

193. Qualche volta non si conosce facilmente se il prezzo richiesto è realmente il prezzo legale dovuto. Questa difficoltà della verificazione presenta inconvenienti notabilissimi nella spe-

dizione dei piccoli pacchetti per le vetture pubbliche. Per ottenere la diminuzione di un eccessivo prezzo di porto, si perde un tempo che costa assai più della somma che in fine può riscattarsi; sicchè realmente non conviene reclamare. Credo che sarebbe utile esaminare, nell'interesse del pubblico, se il Governo dovesse intraprendere il trasporto generale dei piccoli pacchetti, con un sistema analogo a quello della posta delle lettere. La certezza che il pacchetto sarà portato al suo indirizzo, che giusto sarà il prezzo del suo trasporto, sarebbe un fondamento assai sicuro disperare un buon esito; dimanierachè il governo non avrebbe bisogno di stabilire alcuna proibizione contro intraprese rivali. Si potrebbe forse farne una prova, aumentando la proporzione del peso che può mandarsi per la piccola posta delle lettere, e permettendo di spedire per la posta generale le opere in foglio.

Quest'ultima proposizione sarebbe di una grande importanza, per render più facile e più pronta la circolazione delle produzioni letterarie, e in conseguenza per la più estesa propagazione delle cognizioni. Coi presenti regolamenti accade costantemente che gli scienziati ricevono per la posta opere di stranieri, o porzioni di opere, pagando enormi diritti, oppure son costretti a rinunziare alla sollecitudine nel ricevere importanti comunicazioni che a loro vengono trarmesse. In Francia e in Germania si spediscono per la posta con discretissima spesa i fogli stampati; e sarebbe desiderabile che questo sistema si adottasse anco in Inghilterra.

194. Importa moltissimo riunire, quando si può, il nome dell'operaio a quello dell'opera che egli ha eseguito, il che assicura a lui la lode o il biasimo del pubblico e quindi diminuisce qualche volta il tempo della verificazione. Essa è stata portata ad un grado quasi eminente nelle opere letterarie pubblicate in America; dimanierachè nell'edizione della *Mecchanica celeste* tradotta dal Bowditch, è stato nominato non solo il nome dello stampatore, ma perfino quelli dei compositori.

175. Se l'oggetto in vendita è facile deteriorare, come un carico di ghiaccio di Norvegia portato a Londra nell'estate, po-

chi anni sono, allora il tempo farà le veci della concorrenza; e se un tal oggetto sia nelle mani di uno o di più, sarà difficile che arrivi al prezzo del monopolio.

Un esempio straordinario di quanto l' opinione contribuisca al prezzo delle mercanzie, lo troviamo nella storia delle variazioni a cui in pochi mesi è stato soggetto l' olio aromatico dell'Indie. Nel mese di Luglio 1831., questo olio, senza contare il dazio, si pagava a ragione di 7. pence l' oncia. A quest' epoca il coléra, flagello che devastava l' Europa orientale, parve riavvicinarsi all' Inghilterra, e la sua vicinanza fece nascere mille timori. Si cominciò a parlar molto di questo olio come un potente specifico contro quella terribile disorganizzazione del corpo umano; e nel settembre il suo prezzo era salito fino a 3. scellini l' oncia, e anco a 4. Nell' ottobre vi fu poca o nessuna vendita di questo articolo; ma al principio di Novembre le speculazioni su questo genere giunsero al loro massimo grado di prosperità, e dal dì 1. al 15. si realizzarono i prezzi seguenti 3$^{sc.}$ 9$^{d.}$, 5$^{sc.}$ 6$^{d.}$, 7$^{sc.}$ 6$^{d.}$, 8$^{sc.}$ 9$^{d.}$, 10$^{sc.}$ 10$^{d.}$, 11$^{sc.}$ 6$^{d.}$

Dopo il 15. Novembre, i mercanti temettero di doverne molto ribassare il prezzo. Nel Decembre fu offerto un nuovo carico in vendita pubblica a 5. scell. l' oncia, e restò invenduto; in seguito, per un accomodamento particolare, come poi si seppe, fu venduto 4. scell. e anco 4$^{sc.}$ 6$^{d.}$ l' oncia. Dopo quell' epoca il prezzo ne scese a 1$^{sc.}$ 6$^{d.}$, e anco a 1$^{sc.}$: e l' espettativa di un nuovo carico faceva prevedere un nuovo ribasso fino al prezzo che correva nel Luglio del 1831.

Ora è importante l' osservare, che nel Novembre del 1831, cioè all' epoca di massimo favore per la speculazione, tutta la quantità di quell' olio che era a Londra, era nelle mani di poche persone, e che le vendite erano frequenti, perchè ognuno cercava di realizzare il suo utile. Si aggiunga di più, che la quantità importata dopo quell' epoca è stata considerevolissima.

Quasi in aumento del fatto precedente aggiungerò, che nell' epoca medesima accadde lo stesso del prezzo della canfora.

196 Possiamo acquistare idea chiara del modo con cui i

prezzi d' una mercanzia si agguagliano a misura che cresce il numero dei mercanti, esaminando il prezzo di diversi fondi pubblici che si negoziano alla borsa di Londra. Siccome moltissimi fanno il 3 per 100, chiunque vuol vendere al 3 per 100 trova sempre un acquirente a un ottavo per cento sotto il prezzo corrente: ma quelli che vogliono negoziare azioni della Banca o altri fondi di più limitata circolazione, si trovano costretti a fare una perdita otto o dieci volte maggiore.

197. Simili speculazioni si fanno frequentemente sull'olio, sul sego e sopra altre derrate; e tutte partono dal principio di comprare tutta la mercanzia che è attualmente in vendita, e di accomodarsi anticipatamente per la compra dei prossimi arrivi; il che prova, che i capitalisti pensano generalmente, che la mercanzia può vendersi a un prezzo medio più alto, quando essa è nelle mani di poche persone.

Cap. XVI.

Della durata delle mercanzie, e di quanto questa durata contribuisca al prezzo delle medesime.

198. Dopo avere esaminate le circostanze che modificano ciò che può chiamarsi *prezzo del momento*, dobbiamo portare la nostra attenzione sopra un principio che sembra contribuire notabilmente sul prezzo permanente delle cose, cioè che *al prezzo di vendita d' un oggetto utile qualunque, contribuisce la durata di cui è suscettivo questo oggetto*. Abbiamo già dimostrato che il *prezzo del momento* dipende dal rapporto che passa fra la quantità offerta e la quantità richiesta, come pure dalle spese necessarie per verificare la qualità dell'oggetto venduto. Il *prezzo medio* per un lungo periodo di tempo, deve dipendere dal lavoro necessario per produrre e per trasportare al luogo di vendita, come pure dalla quantità media offerta e richiesta; ma questo *prezzo medio* dipende anco in gran parte dalla durata probabile dell' oggetto manufatturato.

Molti oggetti di un uso comune nella vita si distruggono

appunto per l' uso, come sono quelli che servono al nutrimento, o quelli che servono a certi comodi, come un acciarino fosforico, ec. Altri dopo adoprati una volta non possono più servire al medesimo uso, come la carta stampata: questa carta però conserva ancora un certo prezzo di vendita. Alcuni oggetti si consumano prestissimo per l' uso che se ne fa, come le penne da scrivere; e altri al contrario conservano un valore dopo l' uso prolungato di molti anni. Finalmente vi sono alcuni oggetti, benchè pochi, i quali non si consumano con l'uso, come le pietre dure, dopo che sono state tagliate e ridotte a pulimento. Cambiando il gusto del secolo, le montature in oro e in argento in cui sono incassate queste pietre possono passare di moda, quindi queste montature medesime sono soggette ad essere rivendute con perdita, ma la pietra non scema mai di valore; dimanierachè un brillante che ha servito per un secolo d' ornamento, ha lo stesso pregio di un altro che esce dalla ruota del lapidario. La gran massa degli oggetti di utilità generale è intermedia fra questi due estremi, diamante e penna da scrivere; ed ogni oggetto ha il suo periodo di durata più o meno esteso. Per tutti gli oggetti che si consumano con l' uso, il prezzo medio di vendita non può essere inferiore al prezzo del loro trasporto al luogo dove sono venduti. Possono pur vendersi per qualche tempo al di sotto di questo prezzo, ma se ciò andasse in lungo, ne cesserebbe assolutamente la produzione. Dall' altra parte, se una mercanzia che non è soggetta a consumarsi si trova in circostanze analoghe di vendita, il prezzo di questo oggetto inalterabile resterà costantemente al di sotto del prezzo di produzione; e la sola conseguenza che ne resulterà, sarà che questo genere d' oggetti cesserà d' esser prodotto; il suo prezzo proseguirà ad essere regolato dal rapporto della quantità offerta con la richiesta; e una nuova produzione del medesimo comincerà a ristabilirsi dopo un lungo corso di anni, cioè dopo che il tempo avrà innalzato a poco a poco questo prezzo di vendita al di sopra del prezzo di produzione.

199. La mercanzia diviene vecchia mercanzia per più motivi: per il suo deterioramento naturale, per il consumo di tutte

le sue parti a forza di servirsene; per alcuni perfezionamenti sopraggiunti nella fabbricazione dagli oggetti di egual natura, e finalmente per quei cambiamenti di forma richiesti dalle variazioni della moda, o dal gusto mutabile del tempo. In questi due ultimi casi, l'utile assoluto dall'oggetto divenuto *vecchia mercanzia* non scema gran fatto: e siccome è meno ricercato dalle classi che ne hanno già fatto uso, si vende meno caro ad una seconda classe della società, un poco inferiore ai primi compratori: quindi è che molti mobili si veggono presso persone che non avrebbero potuto comprarli nuovi quando erano di moda. Anco nelle case più ricche noi troviamo giornalmente dagli specchi che hanno cambiato successivamente padrone, cambiando solamente la cornice quando è escita di moda. Qualche volta ancora non si cambia neppur questa, a soltanto con una nuova doratura si rende elegante e non totalmente fuori di moda. Così il gusto del lusso si sparge nella società dall'alto in basso; a poco a poco cresce il numero di quelli che si son formati nuovi bisogni, e diviene tanto considerevole, da richiamare l'idee del fabbricante sopra una riduzione nel prezzo di vendita: la qual riduzione diviene per lui una sorgente di un nuovo guadagno, attesa l'estensione delle richieste che ne è una conseguenza immediata.

200. Gli specchi presentano una particolarità singolare, come applicazione del principio che forma il soggetto di questo Capitolo. Il loro deterioramento deriva per lo più da colpi violenti che ricevono per caso: tuttavia anco rotti conservano un valore; ed è questa una particolarità che non si incontra in tanti altri articoli di commercio. Se un grande specchio vien rotto per accidente, si divide subito in molti specchi minori: e se il colpo fu tanto violento da romperlo in molti pezzi, questi pezzi tagliati in forme quadrate divengono specchi per uso di toeletta; e se è guasta l'amalgamatura, o si riamalgamano di nuovo o si riducono alla primitiva trasparenza per uso di cristalli da finestre. Le nostre fabbriche mettono ogni anno in commercio circa 250000 piedi quadri di superficie di cristallo. Sarebbe difficile valutare la quantità che ogni anno si distrug-

ge, ma forse essa è molto piccola, poichè in conseguenza di queste successive addizioni nel commercio, scema notabilmente il prezzo dei cristalli da finestre, che però divengono di un uso più esteso, fino a vederli comunemente anco agli sportelli delle botteghe. Se questa materia fosse indestruttibile, il suo prezzo anderebbe continuamente scemando; sicchè eccettuato il caso di nuove richieste o per nuovi usi o per l' aumento del numero dei compratori, una fabbrica dovrebbe cessare di produrre, appunto per la costante permanenza dei suoi primitivi prodotti.

201. I metalli sono assai durevoli, quantunque alcuni di essi sieno usati sotto tali forme, che in fine si distruggono interamente.

Il rame dopo essere stato adoprato ad un uso, serve anco a molti altri. Una porzione del rame adoprato per foderare le navi e per coprire i terrazzi, si consuma e si corrode, ma il resto può rifondersi. Se ne perde alquanto nella fabbricazione di certi oggetti di rame e anco nella formazione di certi sali, come il solfato e l'acetato di rame, e le ceneri blù.

Si perde pure una certa quantità d' oro quando si adopra per dorare, ma se ne ritrova una porzione abbruciando gli oggetti dorati. Se ne perde ancora nel fabbricare la moneta: tuttavia è sempre un metallo molto durevole.

In quanto al ferro, una certa quantità se ne perde per l' ossidazione dei piccoli chiodi e dei fili di ferro sottili, per il consumo degli strumenti e dei cerchi delle ruote, e nella fabbricazione di certe tinte; ma una gran parte o gettato o lavorato è capace di servire ad altri usi.

Si perde molto piombo. Quello che si converte in tubi, o che serve a coprire i tetti delle case, ritorna in piccola quantità alla fonderia; ma una grandissima parte se ne perde in forma di munizione o di palle da schioppo, oppure in forma di litargirio e di minio nella pittura, nella fabbricazione del cristallo, nella verniciatura delle porcellane, e nella produzione dell' acetato di piombo.

L'argento è un metallo assai più durevole: qualche poco se

ne perde per il consumo della moneta e dei vasellami d'argento, come pure nell'arte di inargentare, ec.

Dello stagno poi la maggior parte si perde nell'amalgamarlo col ferro - una piccola quantità se ne perde ancora nelle saldature, e nelle soluzioni dell'arte tintoria.

Cap. XVII.

Del prezzo in argento, considerato come misura del valore delle cose.

202. Il prezzo in argento, pagato per un oggetto qualunque, non può darci che l'idea d'un paragone molto inesatto dei diversi valori di questo oggetto, in epoche diverse ed in diversi paesi; poichè l'oro e l'argento che servono a misurar questo prezzo, sono essi pure soggetti a variazioni come qualunque specie di mercanzia, e non presentano una base costante da servire a simili paragoni. Taluno credette di trovare quasta base costante nel prezzo medio di certe specie di prodotti greggi o manifatturati; ma qui si presenta una nuova difficoltà, poichè questi medesimi oggetti, più o meno perfezionati nella loro produzione, acquistano un prezzo variabilissimo, in argento, anco in brevissimi periodi di tempo. Ecco per esempio un quadro, il quale rappresenta l'estensione di queste variazioni in un periodo di soli dodici anni.

Prezzo di diversi Articoli a Birmingham nei sottoscritti anni

NOMI DEGLI OGGETTI	per	1816		1824		1828		1830	
		S.	d	S.	d	S.	d	S.	d.
Incudini	*quintale*	25.	0	20.	0	16.	0	13	0
Lesine pulite da calzolaio, fabbr. di Liverpool	*grossa di 12 doz.*	2	6	2.	0	1.	6	1.	2
Viti a legno per letti, lunghe 6 poll	*gros*	16.	0	15.	0	6.	0	5.	0
Morsi bianchiti e stagno . .	*doz.*	5.	0	5.	0	3.	3	2.	6
Chiavistelli lunghi 6 poll . .	*doz.*	6.	0	5.	0	2.	3	1.	6
Granchi da legnaiolo	*assortiti*	9.	0	4.	0	4.	2	3.	5
Bottoni da vestiti . .	*gros.*	4.	6	6.	3	3.	0	2.	2
Bottoni piccoli da sottovesti . .	*gros.*	2.	6	2.	0	1.	2	0.	6
Candelieri di rame di 6. poll	*paio*	2.	11	2.	0	1.	7	1.	2
Striglie a sei file	*doz.*	2.	9	2.	6	1.	5	0.	11
Padelle da friggere	*quint.*	25.	0	24.	0	18.	0	16.	0
Acciarini da schioppo ordinarii .	*ognuno*	6.	0	5.	2	1.	10	1.	6
Teste di martello n° 0 . .	*doz.*	6.	9	3.	9	3.	0	2.	9
Arpioni di getto d' un poll . .	*doz.*	0.	10	0.2 $\frac{1}{2}$		0.3 $\frac{3}{4}$		0.2 $\frac{3}{4}$	
Palle e borchie d'ottone per i cassettoni, 2 pol.	*doz.*	4.	0	3.	6	1.	6	1.	2
Saliscendi da porta	*doz.*	2.	3	2.	2	1.	0	0.	9
Serrature con toppa di ferro lung. 6 pol	*doz.*	36.	0	32.	0	15.	0	13.	6
Arali ed altri getti	*quint.*	22.	6	20.	0	14.	0	11.	6
Palette e molle	*paio*	1.	0	1.	0	0.	9	0.	6
Staffe placcate	*paio*	4.	6	3.	9	1.	6	1.	1
Cucchiai stagnati	*gros*	17.	6	15.	0	10.	0	7.	0
Catene	*quint.*	28.	0	25.	0	19.	6	16.	6
Vassoi per il thè, di 30 poll. .	*ognuno*	4.	6	3.	0	2.	0	1.	5
Morse da fabbro, ec . . .	*quint.*	30.	0	28.	0	22.	0	19.	6
Filo di rame	*lib.*	1.	10	1.	4	1.	0	0.	9
Filo di ferro, n° 6		16.	0	13.	0	9.	0	7.	0

203. Ho procurato che questo quadro riescisse esatto. Può essere che il prezzo di ciascun oggetto sia cambiato a diverse epoche di ognuno degli anni indicati: ma il prezzo presentato nel quadro può considerarsi come un'approssimazione assai giusta del prezzo medio annuo. Nel corso delle mie ricerche ho ottenuto un altro quadro che contiene molti degli stessi articoli, ma qui i prezzi indicati si riferiscono ad epoche distanti di venti

anni. Questo quadro è estratto dai libri di una delle prime Case di Birmingham, ed è una conferma dell'esattezza dei prezzi indicati nel quadro precedente, per gli articoli che si trovano registrati nell'uno e nell'altro.

Prezzi nel 1812 e nel 1832

NOME DEGLI OGGETTI		1812	1832	Ribasso per 100 dei prezzi del 1812
		S d	S d	
Incudini	quint.	25. 0	14 0	44 per 100
Lezine, acciaio di Liverpool	gros	3. 6	1 0	71
Candelieri di ferro semplici		3 10 3/4	2 3 1/2	44
a vite		6 4 1/2	3 9	44
Viti a legno da letti di 6 poll. a testa quadra	gros	7. 6	4. 6	40
a testa piana	gros	8. 6	4. 8	45
Striglie a 6 file	doz	4 0 1/2	1. 0	75
6	doz.	5 5 1/2	1. 5	74
brevettate a 6 file	doz.	2. 1 1/2	1. 5	80
a 8 file	doz.	8 6 3/4	1. 10	70
Molle e palette di ferro n°. 1		1. 4 1/2	0. 7 3/4	53
n°. 2		1. 6	0. 8 1/2	53
n°. 3		1 8 1/2	0. 9 1/2	53
n°. 4		1. 10 1/2	0. 10 1/2	53
Acciarini da schioppo ordinarj	ognuno	2. 2 1/2	1. 11	73
Serrature di ottone di 1/2 di braccio, lucchetti portatili		16 0	2. 0	85
di 2 1/2 poll. a tre chiavi		2 2	0. 3	65
Chiodi da scarpe	gros	5 0	2 0	60
Cucchiai di ferro stagnati	gros	22 6	7 0	68
Staffe bucchate a stagno	doz	2. 0	2 9	64
Catene di filo di ferro	quint.	46. 9 1/2	15. 0	68

Prezzo della materia principale adoprata nelle miniere di Cornouailles in diverse epoche, portata fino alle Miniere

NOMI DEGLI OGGETTI		1800 s. d.	1810 s. d.	1820 s. d.	1830 s. d.	1832 s. d.
	per					
Carbon fossile	*mey*	81 7	85 5	53 4	51 0	40 0
Legno d'aliete	*p.i cub.*	2 0	4 0	1 5	4 0	0 10
di quercie	*p.i cub.*	3 3 ½	3 0	3 6	3 3	—
Cordami	*quint.*	66 0	81 0	48 6	40 0	40 0
Ferro ordinario	*quint.*	26 6	44 6	41 0	7 0	6 6
Getti comuni	*quint.*	16 0		15 0	8 0	6 6
Trombe	*quint.*	16 a 17	17 a 18	12 a 15	6 6	6 10
Polvere da mine	*100 lib.*	114 2	117 6	68 0	52 6	49 0
Candele		9 3	10 0	8 9	5 11	4 10
Grasso	*quint.*	72 0	84 0	65 8	52 6	43 0
Cuoio	*1. lib.*	2 4	2 3	2 4	2 2	2 4
Acciaio	*quint.*	. .		50 0	44 0	38 0
Chiodi	*quint.*	32 0	28 6	21 0	17 0	16 6

204. E qui io non posso a meno di impegnare per quanto è in mio potere i fabbricanti, i mercanti, gli spedizionieri di tutte le nostre grandi Città manifatturiere e commercianti, ad esaminare quanta importanza può avere, tanto per i loro proprj interessi quanto per quelli della popolazione che essi impiegano nei loro traffici, la pubblicazione di simili tavole dei prezzi medii delle mercanzie, rilevati dai prezzi registrati nei loro libri. E forse non sarà inutile il suggerir loro, che simili tavole sarebbero anco più preziose, se gli elementi ne fossero raccolti da punti più lontani, e se esse presentassero la quantità delle mercanzie dalle quali sono stati dedotti, e la massima variazione dei loro prezzi intorno al prezzo medio. Finalmente se sorgesse un comitato speciale che prendesse a fare questa operazione, le osservazioni raccolte avrebbero una maggiore importanza per l'autorità di questo comitato. È stato spesso rimproverato agli Economisti di far uso troppo parcamente dei fatti e troppo estesamente delle teorie. Per spiegare questa mancan-

za di fatti, ricorderemo che i filosofi di gabinetto disgraziatamente non sono abbastanza familiarizzati con le maravigliose particolarità delle fabbriche, e che non conoscono la classe manifatturiera e commerciante, la quale più facilmente e più prontamente di chiunque può somministrar loro i dati su cui si fondano i ragionamenti d'economia politica; ed è certo inoltre che non v'è classe nella società più interessata alle conseguenze che possono derivare da questi ragionamenti. E non si tema già che conseguenze erronee possano dedursi da fatti raccolti nel modo indicato. Molti più sono gli errori che possono nascere dalla mancanza di fatti, e sono anco più durevoli di quelli che possono derivare da un ragionamento vizioso sopra dati inesatti.

205. La gran diminuzione nei prezzi degli oggetti riportati di sopra, può dipendere da diverse cagioni: 1°. *dai cambiamenti di valore della carta monetata*, 2°. *dall'aumento del valore dell'oro, in conseguenza di un maggior numero di richieste per i pagamenti in specie*: la prima di queste cause può aver poco contributo; la seconda può aver prodotto qualche effetto sui prezzi registrati nelle due prime colonne della prima tavola, ma non in quelli delle due ultime: 3°. *dalla diminuzione dell'interesse del capitale impiegato*: questo interesse alle epoche indicate, può calcolarsi sul piede del 3. per 100; 4°. *dalla diminuzione del prezzo delle materie greggie che servono alla fabbricazione delle mercanzie*: nella tavola le materie greggie sono principalmente il ferro e il rame, quindi la riduzione del prezzo delle materie greggie potrà facilmente valutarsi dalla diminuzione del prezzo del filo di ferro e del filo di rame; nei quali oggetti il prezzo della mano d'opera è una minima porzione, al paragone di molte altre materie: 5°. *dalla minor quantità delle materie greggie adoprate, e qualche volta ancora da imperfezione nella mano d'opera*; 6°. *dal perfezionamento dei processi, sicchè si può produrre lo stesso effetto con minor lavoro*.

206. Unisco la tavola seguente, per indicare con quali mezzi si possa valutare l'influenza di queste cause.

PREZZO MEDIO DEL	1812	1818	1824	1825	1830	1832
	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d
Oro l'oncia	4. 15. 6	4. 0 0	3. 17. 6 1/2	3 17. 7	3 17 9. 1/2	3 17.10. 1/2
Valuta del cambio corrente, per 100	79. 5 3	97. 0 10	100	100	100	100
Prezzo del 3 per cento consolid.	59 3/4	70 1/2	93 5/8	96	99 3/4	92 7/8
Frumento, il sacco	6. 5. 0	4. 4 0	3. 2 4	3 11 10	3 14 0	2. 19. 3.
Pani di ferro inglese a Birmingham	7 10. 0	6 7. 6	6 10 0	5 10 0	4 10. 0	.
Ferro inglese in sbarre	.	4 10 0	9. 10. 0	7. 15. 0	6 0 0	5. 0. 0.
Sbarre di ferro di Svezia portato a Londra, dedotto il dritto da L 4 a L 6 10s. la tonnellata	16 10 0	17. 10 0	14 0. 0	14 10 0	13 15. 0	13. 2 0.

Siccome da questa tavola si potrebbero dedurre conseguenze erronee, presentandola senza spiegazione, unirò qui le osservazioni seguenti, favoritemi dallo stesso Sig. Tooke autore della medesima. Mi lusingo poi che egli vorrà proseguire la sua importantissima opera sulle variazioni dei prezzi, comprendendovi ancora gli anni decorsi dopo la pubblicazione del suo libro.

» La tavola comincia dall'anno 1812. Dopo questo anno si vede un considerevole ribasso progressivo nel prezzo del frumento e del ferro, accompagnato da un simile ribasso nel prezzo dell'oro; e quindi vi si trovano riuniti gli elementi opportuni per esaminare le conseguenze e la causa prima di questi effetti. In quanto al frumento, quell'innalzamento eccessivo di prezzo nel 1812 dipendeva da una serie di cattive raccolte, alle quali mal suppliscono le importazioni, che dell'altra parte sono ancora sempre costosissime. Nel Decembre 1813, quando il prezzo dell'oro era salito a 5 lire sterline l'oncia, il prezzo del frumento era ribassato a 73 scell., ossia il 50 per 100 sotto al prezzo a cui era stato nella Primavera del 1812., il che prova evidentemente che queste due mercanzie erano soggette a *cause opposte*.

» Dall' altra parte, nel 1812 le spese e l' assicurazione delle spedizioni di ferro di Svezia erano molto più care che al presente; e la riduzione di queste spese forma appunto la differenza fra l' attual prezzo del ferro e quello d' allora. Nel 1818 un' immensa speculazione fece rialzare il prezzo d' ogni sorta di ferro, dimanierachè una porzione del ribasso che ne succedette non fu che una semplice reazione dopo un rialzamento artificiale. Nel 1825. un gran rialzamento fatto per speculazione sullo stesso articolo servì di stimolo per farne accrescere la produzione. Considerando lo sviluppo straordinario di questa produzione e il perfezionamento delle macchine dopo quell' epoca, si comprende la cagione dell' abbassamento attuale di prezzo. »

A queste riflessioni del Sig. Tooke aggiungerò, in seguito delle mie proprie osservazioni, che di tutte le cause le quali possono contribuire alla diminuzione dei prezzi, la più imponente a mio credere è l' invenzione di più economici processi di fabbricazione. L' estensione sempre crescente di questa perfezione, la quale, non ostante la riduzione del prezzo, procura tuttavia un sufficiente utile al fabbricante, è per verità sorprendente, come può apparire dall' esempio seguente, di cui assicuriamo l' autenticità. Sono 20. anni, dacchè a Birmingham si *facevano* i bottoni d' ottone per serrature, a 13. scell. e 4 pence la dozzina. Ora si *fabbrica* lo stesso articolo; vi è lo stesso peso di materia, e il lavoro è egualmente finito e forse più, è non costano che 1. scell. e 9½. pence la dozzina. Una circostanza particolare ha contribuito a questa grande economia di fabbricazione, ed è che il tornio col quale si finiscono questi bottoni, riceve in oggi il suo moto da una macchina a vapore; dimanierachè l' operaio, risparmiando questa parte di lavoro, può fare nello stesso tempo una quantità di bottoni 20. volte maggiore di prima.

207. La tavola seguente presenta una comparazione curiosa dei diversi prezzi fissati per una stessa mercanzia, secondo le sue dimensioni, nello stesso paese in diverse epoche, e nella stessa epoca in paesi diversi.

Paragone del prezzo degli Specchi fabbricati a Londra, a Parigi, e Berlino

Altezza	Larghezza	Londra 1771			Londra 1794			Londra 1832			Parigi 1825			Berlino 1828		
Pollici	Pollici	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L	s.	d.	L.	s.	d.
18	16	0.	18.	3	0	10.	1	0	17	6	0	8	7	0	8	11
30	20	1.	14	8	2	3.	2	2	6	10	1.	16	10	1	10	6
50	30	24.	2	4	11	5.	0	6	12	0	9	4	5	8	13	0
60	40	67.	14	10	27	0	0	13.	9	6	22	7	5	24	18	0
76	40				43	6	0	19	2	9	36	4	5	35	2	11
90	50				84	8.	0	34	12	9	74.	3.	8			
100	75				275.	0.	0	74	5	10	210.	13.	3			
120	75							97.	15	9	354.	3	2			

Il prezzo di amalgamatura, per gli specchi inglesi è il 20 per 100 del loro prezzo di vendita, per quelli di Parigi il 10 per 100, e per quelli di Berlino il 12 $\frac{1}{2}$ per 100.

La tavola seguente presenta le dimensioni e il prezzo dopo la amalgamatura dei più grandi specchi che sieno stati fatti dalla compagnia degli specchi inglesi, e che sono ora nel deposito di Londra.

Altezza	Larghezza	Prezzo dopo l'amalgamatura		
Pollici	*Pollici*	*L*	*s*	*d*
132	84	280	8	0
146	81	220	7	0
149	84	229.	1	6
151	83	239.	10	7
160	80	246.	15	4
Il più grande specchio amalgamato fin ora a Parigi, è stato				
128	80	629	12	0

208. Da tutta questa discussione resulta, che non esiste alcuna materia, e neppure alcuna combinazione fatta coi prodot-

ti dell'industria, che possa somministrarci una invariabile unità per stabilire una scala di comparazione dei valori di una stessa mercanzia ad epoche diverse. Il Malthus aveva proposto di prendere il lavoro fatto in un giorno da un aratore per quella unità alla quale riferire tutti gli altri valori. Così per paragonare il valore attuale in Sassonia d'una misura di 20 yarde di panno, col valore d'una stessa lunghezza ed una stessa qualità di panno fabbricato in Inghilterra due secoli fa, dobbiamo cercare il numero di giorni di lavoro che si dovettero impiegare a quell'epoca per fabbricare quel panno in Inghilterra, e paragonarlo col numero dei giorni necessarj oggi in Sassonia per questa medesima fabbricazione. Sembra che il Malthus abbia scelto il lavoro dell'aratore giornaliero, perchè questo lavoro è di tutti i paesi, perchè impiega un gran numero d'individui, e perchè richiede poca istruzione precedente. In sostanza questa specie di lavoro sembra non esser altro che una pura applicazione della forza fisica dell'uomo; e il vantaggio unico del motore impiegatovi, sopra qualunque altra macchina di forza eguale, resulta dalla facoltà che esso ha di trasportarsi e di dirigere i suoi sforzi a piacere e instantaneamente verso qualunque punto. Forse sarebbe utile il rintracciare un termine medio di comparazione più costante, combinando con questa specie di lavoro i mestieri che non richiedono se non poca abilità, e che si esercitano in tutti i paesi incivilitu, come il fabbro, il legnaiolo ec. Anco il rapporto fatto alla camera dei comuni nel 1830 sui lavori delle manifatture, benchè ristretto ad un breve periodo di tempo, contiene utilissime osservazioni su questo proposito. Del resto per simili comparazioni v'è un altro elemento che non è rigorosamente necessario, ma che sparge una gran luce sulla questione, ed è una valutazione esatta della quantità di sostanze nutritive consumate ordinariamente dall'operaio, paragonandola quantità indispensabile per il suo nutrimento giornaliero, con quella che potrebbe comprare col guadagno della sua giornata.

209. Spesso giova ai piccoli produttori e ai mercanti, che si stabilisca fra loro una classe intermedia, la quale compone la classe dei commissionarj; e nello sviluppo successivo di certe

industrie, vi sono alcune epoche nelle quali sorge questa classe di commercianti. Vi sono poi altri momenti in cui cessa il vantaggio di questa classe intermedia, e allora termina l'abitudine di servirsene, il che accade quando questa classe è divenuta troppo numerosa, come nel commercio a minuto: allora il prezzo assoluto si trova accresciuto, senza utile nè del produttore nè del consumatore. Così nell'ultimo esame sulla situazione del commercio di carbon fossile, fatto dalla Camera dei Comuni, si veda che i cinque sesti della popolazione di Londra son serviti da una classe di mercanti intermedj fra il mercante e il consumatore, che si chiamano *mercanti di carbone dalla placca di rame*: questi sono impiegati dei grossi mercanti, servi o altri individui senza casa di commercio, i quali non fanno che trasmettere la commissione del consumatore al vero mercante, il quale manda poi il carbone dal suo magazzino. Questi mercanti dalla placca di rame ricevono una partecipazione par il loro incomodo, la quale è a puro scapito del consumatore.

In Italia questo sistema è praticato dai vetturini, i quali assumono di trasportare i viaggiatori. Dopo aver fissato il contratto con un forestiere cercano qualcuno dei loro compagni, lo invitano ad accettare quel trasporto, proponendoli un prezzo minore di quello da loro stabilito, e si appropriano il di più. Si scusano poi presso il forestiere di non poter eseguire in persona il pattuito viaggio, col pretesto di malattie della madre o di un parente, e gli offrono in vece un fratello o un amico, profittando così a proprio vantaggio e della correntezza del viaggiatore, e della discretezza di altro vetturino.

Cap. XVIII.

Delle Materie greggie

210. Quantunque in ultima analisi il prezzo di un oggetto qualunque possa esser ridotto al prezzo della quantità di lavoro impiegato per produrlo, tuttavia si suol chiamare col nome di *materia greggia* la materia che non ha un primo grado

di fabbricazione. Così quando il ferro, dopo estratto dalla miniera e divenuto malleabile, è in uno stato di preparazione, per la quale è già adattato a molte utili applicazioni, si trova essere materia greggia, relativamente a queste applicazioni, e in questo stato serve a formare quasi tutti gli strumenti. A questo punto di fabbricazione la materia non ha ricevuto che un piccolissimo lavoro. Ora, in quali proporzioni la materia greggia, presa nel senso indicato, e dall'altra parte la lavorazione contribuiscono a stabilire il valore dei prodotti industriali? E questa una ricerca che ci sembra importante, e che imprendiamo a fare in questo capitolo.

211. Le foglie d'oro si fanno con l'oro battuto, divenuto tanto sottile da lasciar passare una luce verde-azzurra a traverso de' suoi pori. Per 1^{sc} 6^{d} si vende un libretto di 25 foglie d'oro, che rappresentano una superficie di 400 pollici quadri in circa. In questo caso la materia greggia, ossia l'oro, rappresenta un po' meno dei due terzi del prezzo dell'oggetto manifatturato. Per la foglie d'argento la proporzione è inversa, perchè il prezzo della lavorazione è non poco superiore a quello della materia greggia. Un libretto di 50 foglie, che copre circa 1000 poll. quadri, costa 1$^{sol.}$ 3$^{d.}$

212. Nei diversi prezzi e nelle diverse dimensioni delle belle catene d'oro che si fanno a Venezia, vediamo un esempio della influenza delle due indicate cause. La dimensione degli anelli di queste catene si conosce dal loro numero. Nel 1828 le più fini avevano il n°. 1: i numeri superiori 2. 3 4 corrispondevano a maggiori dimensioni. Ecco una tavola che rappresenta il numero e il prezzo delle catene fatte a quell'epoca, osservando però che nel 1832 ne hanno fabbricate di più fini ancora. La prima colonna contiene il numero conosciuto, che indica la dimensione della catena; la seconda il peso di un pollice di lunghezza di ciascuna catena; la terza indica il numero di anelli contenuti in questo pollice di lunghezza; l'ultima esprime in franchi il prezzo di un braccio di Venezia di ciascuna catena, ossia 2$\frac{1}{2}$ piedi.

Catene d' oro di Venezia

N°.	*Peso di un pollice in grani*	*Numero di anelli contenuti in un pollice*	*Prezzo di un braccio Veneziano ossia 2 ½ piedi inglesi*
0	44	98 a 100	60 fran.
1	56	92	40
1 ½	77	88	26
2	99	84	20
3	1.46	72	20
4	1 61	64	21
5	2 09	64	23
6	2.61	60	24
7	3 36	56	27
8	3 65	56	29
9	3.72	56	32
10	5 35	50	34
24	9 71	32	60

Fra queste catene il n°. 0 e il n°. 24 hanno lo stesso prezzo, quantunque in questo ultimo numero vi sia una quantità d'oro 22 volte maggiore che nel primo. È tale la difficoltà di far le catene più sottili, che le donne impiegate in questo lavoro non possono lavorare più di due ore di seguito. Il rapporto del valore della lavorazione al valor della materia, scema in ragione inversa del numero, fino ai numeri 4 e 6, per i quali il rapporto è quasi eguale. In seguito poi la difficoltà del lavoro scema, e il valore della materia cresce.

213 Tuttavia il lavoro di queste catene d'oro non può paragonarsi con quello che richiede la fabbricazione di diversi oggetti di ferro. Nelle più sottili catene di Venezia il valore del lavoro è solamente 30 volte maggiore di quello dell'oro; ma è ben altro nei lavori di ferro. Una molla da oriolo costa 2 pence, e pesa $\frac{15}{100}$ di grano: ora una libbra di ferro della miglior qualità, che serve di materia prima per fare 40000 di queste molle, si vende parimente 2 pence; il che vuol dire, che il valore della lavorazione è circa 40000 volte maggiore di quello della materia prima.

214 Il Sig. Heron di Villefosse, in una memoria intitolata *Ricerche statistiche sui metalli in Francia*, e inserita nelle Memorie dell'Instituto dell'anno 1826, ha stabilita una comparazione fra il prezzo delle materie greggie e le lavorate. Questa Memoria è fatta con tanta accuratezza, che crediamo di doverne presentare un estratto. Conviene rammentarsi, che i dati del Villefosse si riferiscono all'anno 1825.

In Francia rappresentando con 1. *l.* il prezzo della materia prima, il prezzo di questa medesima materia lavorata diviene:

Per le seterie	*L.*	2. 37
Drappi e panni	«	2. 15
Tele di canapa e cordami	«	3. 94
Tessuti di cotone e merletti . . .	«	5. 00
Lavori di cotone	«	2. 44

Per i metalli

Prezzo del metallo greggio nel 1825.			*Prezzo del metallo lavorato, rappresentando con 1 il primo valore*	
Piombo 1 l. merl. 12 il quintale	Foglia, tubi di media dimensione	*L*	1.	25
	Bianco di biacca	«	2.	60
	Caratteri ordinarj da stampa . .	«	4.	90
	Caratteri piccoli	«	28.	30
Rame L. 5. 2	Foglia di rame	*L*	1.	26
	Utensili domestici	«	4	77
	Spilli bianchi ordinarj di ottone bianchito	«	2.	34
	Placchè d'argento, col 20*mo* del peso	«	3.	56
	Tele metalliche a 10000 maglie per 1 p. q.	«	52.	23
Stagno	Foglia per amalgamare gli specchi .	«	1.	73
	Utensili domestici	«	1.	85

Mercurio	Vermiglione di qualità media . . .	*L.*	1. 81
Arsenico	Ossido bianco d'arsenico	«	1. 83
	Solfuro d'arsenico (orpimento) . .	«	4. 26
Ferro fuso greggio	Utensili domestici	«	2. 00
	Pezzi di meccanica	«	4. 00
	Pezzi di bigiotteria, buccole ec. .	«	45. 00
	Braccialetti, figure, bottoni . .	«	147. 00
Ferro in sbarre	Strumenti aratorj	«	3. 57
	Canne da schioppo da munizione .	«	9. 10
	Canne da schioppo a nastro, a tortiglione e damaschine	«	238. 08
	Lame di temperini	«	657. 14
	Lame di rasoi, acciaio fuso . .	«	53. 57
	Lame di sciabole d'ogni specie	da 9. 25 a	16. 07
	Lame di coltelli da tavola . . .	«	35. 70
	Fibbie da cintura d'acciaio pulito	«	896. 66
	Spilli da tappezziere	«	8. 03
	Saliscendi e chiavistelli di ferro	da 4. 85 a	8. 50
Ferro in Verghe	Lime in pacchetti	«	2. 55
	Lime piane d'acciaio fuso . . .	«	20. 44
	Ferri da cavalli	«	2. 55
	Ferro di fondaria per chiodi . .	«	1. 10
	Tele di fili di ferro del n°. 80 . .	«	96. 71
	Aghi	da 17. 33 a	70. 85
	Pettini da calicot $\frac{3}{4}$	«	21. 87
	Seghe da acciaio	«	5. 12
	Seghe da legno	«	14. 28
	Cesoie fini	«	446. 94
	Impugnature di spade d'acciaio pulito	«	972. 82
	Acciaio fuso	«	4. 28
	Bandone d'acciaio fuso . . .	«	6. 25

Ferro in verghe	Acciaio cementato	«	2. 41
	Acciaio naturale	«	1. 42
	Latta	da 2. 04 a 2. 34	
	Filo di ferro	da 2. 14 a 10. 71	

215. Il medesimo Villefosse dà la tavola seguente del prezzo del ferro in verghe preso alla fabbrica in diversi paesi, e precisamente nel Gennaio del 1825.

		L	*s.*	*d.*
Francia	«	26	10.	0
Belgio e Germania	«	16.	14.	0
Svezia e Russia, a Stockholm e a Pietroburgo	«	13.	13.	0
Inghilterra, preso a Cardiff . . .	«	10.	1.	0
Nel 1832 il prezzo del ferro inglese era	«	5.	0.	0

per tonnellata

Il Villefosse stabilisce, che in Francia il ferro in verghe lavorato col carbone di legno, costa il triplo del ferro fuso con cui è fatto, mentre in Inghilterra, dove ordinariamente si lavora col carbone ricotto, detto *coke*, costa solamente il doppio del ferro fuso.

216. Nel 1832. il piombo costava in Inghilterra 13. lire sterline la tonnellata; e convertito in piombo laminato, rappresentando sempre con 1. il suo valore primitivo, costava 1, 08. Così pure la lastra di rame greggio costava 84. lire sterline la tonnellata; e dopo laminato in foglia, se al solito costava 1. in origine, il suo prezzo divenne 1, 11.

Cap. XIX.

Della divisione del lavoro.

217. Fra tutti i principj d'economia manifatturiera, forse il più importante è la divisione del lavoro fra gl' individui che concorrono all'esecuzione delle manifatture. Le prime applicazioni di questo principio generale devono risalire all' origine della società umana; poichè dovette sicuramente comparir subito evidente ad ognuno, che si potevano ottenere più cose utili o como-

de alla vita, distribuendo lavori di generi diversi fra diversi operaj. Questa prima divisione di lavori che creò i mestieri, non fu già una conseguenza di quell'opinione invalsa al presente, che la ricchezza della Comunità viene accresciuta dalla divisione del lavoro, ma fu una disposizione presa, perchè ogni individuo si accorse che impiegando il suo tempo in una sola cosa, poteva trarre miglior partito dal suo lavoro, che occupandosi in oggetti diversi. La società ha dovuto fare gran passi, prima che questo principio abbia potuto creare le officine e i laboratorj; poichè la divisione del lavoro non presenta un sistema organizzato in tutta la sua perfezione, se non in quei paesi che son giunti ad un alto grado d' incivilimento, e per quegli articoli di vendita per i quali è gran concorrenza fra i produttori.

Le prime cause dei vantaggi generali che resultano dalla divisione del lavoro, sono state soggetto di gravi discussioni fra gli autori che si sono occupati in economia politica: tuttavia mi sembra che l'importanza relativa dell'influenza di queste diverse cause non sia stata assai precisamente valutata in tutti i casi. Esporrò dunque brevemente queste cause prime; quindi indicherò le considerazioni che mi sembrano essere state omesse da quelli che prima di me hanno trattato questo argomento.

218. *Del tempo necessario per imparare un mestiere.* Si comprende facilmente, che la quantità di tempo necessario per imparare un mestiere dipende dalla sua difficoltà in generale, e dalla moltitudine delle particolarità che ne formano il carattere. In molti mestieri di prima classe è stato fissato in cinque o sei anni il tempo necessario, perchè l'apprendista sappia passabilmente il mestiere, e rimborsi col suo utile lavoro degli ultimi anni la spesa che ha dovuto soffrire il maestro nei primi. Ma se in vece di imparare tutte le operazioni particolari d'un mestiere, l'apprendista si limita ad una sola di esse, allora non avrà perduto che pochissimo tempo in principio, e tutto il resto sarà a profitto del maestro: e se fra diversi maestri vi sia una concorrenza alquanto attiva, l'apprendista potrà ottenere migliori condizioni, ed abbreviare il tempo di quella specie di schiavitù a cui si dovette assoggettare. Dall'altra parte la facilità di divenir ca-

pace in un solo ramo, e il breve spazio di tempo dopo il quale si può guadagnare, impegneranno un maggior numero di genitori a dirigere i loro figli per tal carriera; e così crescendo il numero degli operaj, dovrà in proporzione scemare il prezzo della mano d'opera.

219. *Materia perduta nell' imparare.* Vi sarà sempre una quantità di materia o perduta o impiegata senza profitto, per parte di ogni individuo che studia anco un ramo soltanto di un mestiere; ma molto più considerevole sarà quella perduta o inutilmente consumata da chi si applica a tutti i rami. Dunque per questa parte la divisione del lavoro contribuisce a fare scemare il prezzo della produzione.

220. *Si perde sempre una porzione di tempo passando da un' occupazione ad un' altra.* Con la divisione del lavoro si evita questo grave inconveniente. Quando l' uomo si è occupato per qualche tempo con la mente e con le braccia in un certo genere di lavori, se si dirige ad un' altra occupazione non può subito ottenerne tutto il possibile effetto. I muscoli delle membra esercitati nella prima operazione, a forza di agire hanno acquistata una certa flessibilità, mentre quelli che debbono agire presentemente sono come intorpiditi per l' inazione, il che produce lentezza e disuguaglianza nei moti sul principio d' un nuovo lavoro. Inoltre per una lunga abitudine i muscoli esercitati acquistano la facoltà di soffrire con minor incomodo la fatica, prodotta da un genere qualunque di lavoro. Si osserva lo stesso fenomeno nei cambiamenti d' occupazione dello spirito, il quale nei primi momenti di una nuova occupazione non vi fissa mai una profonda attenzione, se non dopo un poco di esercizio.

221. *Cambiamento di strumenti.* Un' altra causa di perdita di tempo, passando da un lavoro ad un altro, è l' uso di strumenti diversi in ciascuna specie di lavoro. Se questi strumenti sono di una forma molto semplice, e se il cambiamento di occupazione non è frequente, poco è il tempo che si perde: ma in alcuni rami di molti mestieri, lo strumento che si usa è molto delicato, e deve essere opportunamente montato prima di met-

tersi in opera, e in molti casi per apprestar lo strumento occorre quasi tanto tempo quanto se ne impiega a farne uso. Per esempio il tornio, la macchina per traforare, la macchina per dividere, esigono gran cura per esser messe in grado di ben agire: e appunto per questa ragione negli stabilimenti alquanto ragguardevoli una macchina si tiene costantemente occupata in un sol genere di lavoro. Per esempio un tornio munito del moto di traslazione per mezzo di una vite, che fa muovere il sostegno del bulino parallelamente a se stesso, farà costantemente dei cilindri: un altro il di cui moto è regolato in maniera da rendere uniforme la celerità dell'oggetto nel punto in cui passa davanti al bulino, sarà adoprato unicamente a spianare le superfici, e un terzo si destinerà per tagliare i denti delle ruote.

222. *Abilità che si acquista con la frequente ripetizione dello stesso lavoro.* La ripetizione costante della stessa operazione dà necessariamente all' operaio un grado di capacità e di prontezza, a cui non può giungere chi si applica successivamente a molte operazioni diverse. Un' altra circostanza ancora contribuisce ad accrescere questa prontezza d' esecuzione, ed è l'abitudine generalmente introdotta nelle fabbriche ove è rigorosamente stabilita in grande la divisione del lavoro, di fissare il prezzo di ciascuna operazione secondo il numero dei pezzi fabbricati. Non è facile valutare in numeri l' effetto che questa causa particolare produce sulla quantità della produzione. Nel mestiere del chiodaiolo, secondo il sig. Adamo Smith, arriva fino a triplicare la quantità fabbricata; poichè egli osserva, che un fabbro il quale sappia fare i chiodi, ma che non è unicamente chiodaiolo, non può fare che 800 o al più 1000 chiodi per giorno; mentre un operaio che non ha mai esercitato altro mestiere, ne può fare nel tempo stesso fin 2300.

223. In una circostanza in cui doveva emettersi un numero considerevole di biglietti di banca, un impiegato della banca inglese doveva firmare ogni biglietto col suo nome composto di sette lettere, compresa l' iniziale del prenome: e ripeteva così questa operazione 5300 volte in undici ore; e di più disponeva i biglietti stessi in pacchetti di cinquanta ognuno.

Digitized by Google

L' economia di produzione che resulta da questa specialità d' occupazione, è necessariamente diversa secondo i diversi mestieri: quella del chiodaiolo può considerarsi come la massima in questo genere. Bisogna anco osservare, che sotto un certo punto di vista questa specialità assoluta di lavoro non è causa costante di vantaggio. È vero che produce l' effetto voluto sul principio di una nuova fabbrica; ma ad ogni mese cresce l' abilità di tutti gli operaj, e dopo i primi tre o quattro anni, quelli che avranno lavorato in più rami della fabbricazione, non saranno ne in destrezza nè in rapidità d'esecuzione inferiori a quelli che si saranno dedicati ad un solo ramo esclusivamente.

224. *Dalla divisione del lavoro nasce l' invenzione di strumenti e di macchine adattate ad eseguire ogni particolare operazione.* Quando ogni ramo della fabbricazione di un oggetto qualunque diviene l' occupazione unica di un individuo, la sua attenzione essendo dedicata interamente ad un' operazione semplice e limitata, ogni specie di perfezionamento possibile nella forma dei suoi strumenti o nella maniera di servirsene, si presenta al suo spirito assai più facilmente, che se egli fosse stato distratto da operazioni diverse. Questo perfezionamento dello strumento è d' ordinario il primo passo verso l' invenzione d' una macchina. Supponiamo, per esempio, che un pezzo di metallo debba essere intagliato al tornio: perchè l' intaglio sia netto, bisogna che lo strumento nella sua direzione faccia un certo angolo con l' albero del tornio: dunque l'idea di fissare il bulino a questo angolo si presenta naturalmente all' operaio intelligente. La necessità di muovere lo strumento lentamente e parallelamente alla sua prima direzione, ha dovuto suggerire l'invenzione della vite e in conseguenza del sopporto fisso per il tornio, che meglio si direbbe sopporto scorrevole (*sli ding-rest*). Parimente l'idea di non incavare troppo profondamente il legno, fece imaginare la pialla, la quale porta in un telaio il ferro tagliente, che vi sta fisso sporgendo in fuori soltanto quanto occorre all' uopo. Chi si serve del martello per battere, impara dall' esperienza stessa quanta forza debba sviluppare. Ma perchè il martello riceva dalla mano ed eserciti questa forza, viene montato sopra un manico

o albero di rotazione, per mezzo del quale vien sollevato ad una certa altezza, per quindi ricadere sull' oggetto. ma perchè sia portato regolarmente ad un' altezza costante è necessario un mezzo meccanico, superiore probabilmente allo spirito d' invenzione d' un operaio comune. Tuttavia si comprende facilmente che il martello cadendo sempre dalla stessa altezza, produrrà sempre il medesimo effetto.

225. Quando ciascuna operazione particolare è stata ridotta all' uso di uno strumento semplice, la riunione di tutti questi strumenti, messi in azione da un solo motore, forma ciò che si chiama una macchina In generale gli operai sono capaci talvolta d' inventare qualche strumento o qualche metodo più semplice; ma per combinare una macchina con tutte le sue parti, si richiedono tali cognizioni, che son superiori alle loro nozioni ordinarie. È sicuramente un buon antecedente a questo effetto un' instruzione primaria da operaio, in un dato mestiere; ma per poter fare delle combinazioni meccaniche con qualche speranza di buon esito, bisogna avere cognizioni estese della Meccanica pratica, e nel tempo stesso sapere eseguire un disegno di macchina. La riunione di questi due talenti è in oggi più comune di prima; e appunto dalla mancanza di questi si debbono ripetere quei difetti che sì spesso si incontrano nella storia del principio dell' industria in molti generi.

226. Tali sono le cause generalmente conosciute dei vantaggi resultanti dalla divisione del lavoro. Nell' esame che ho fatto di tal questione, mi è sembrato, come già dissi, che fin qui sieno stati trascurati alcuni elementi che tanto contribuiscono a rischiararla: quindi io credo a proposito di riferir qui le proprie espressioni dello Smith. » L' aumento della quantità di opera » che un dato numero d' individui può eseguire in conseguen- » za della divisione del lavoro, dipende da tre circostanze diver- » se, cioè 1°. dal perfezionamento della capacità di ciascun ope- » raio individualmente; 2.° dall' economia del tempo che ordi- » nariamente si perde passando da uno ad un altro genere di » lavori; 3°. dall' invenzione di un gran numero di macchine » che rendono più facile il lavoro, lo abbreviano, e riducono un

» solo uomo capace di fare il lavoro di molti operaii ». Sebbene queste cause sieno di grande importanza, ed ognuna contribuisca non poco al buon resultamento, tuttavia penso che non si spiegherebbe se non imperfettamente la connessione che passa fra l'economia dei prodotti manifatturati e la divisione del lavoro, se si omettesse il principio seguente, il quale presentatosi al mio spirito dopo aver visitato io stesso un gran numero di Stabilimenti di manifatture, ho poi trovato espresso in una maniera distinta nell' Opera del Sig. Gioia, *Nuovo prospetto delle scienze economiche* (Milano, 1825 *T.* 1. cap. IV. Eccone dunque l'enunciazione. *Dividendo l' opera in molte operazioni distinte, ciascuna delle quali richiede diversi gradi di destrezza e di forza, il maestro fabbricante può procurarsi esattamente la quantità precisa di destrezza e di forza necessarie per ciascuna operazione; mentre se l' opera intera dovesse essere eseguita da un solo operaio, questi dovrebbe avere nel tempo stesso destrezza bastante per eseguire le più delicate operazioni, e forza sufficiente per eseguire le più faticose.*

227. Siccome mi sembra importantissimo il far ben intendere questo principio, dal quale in gran parte dipende l' economia che resulta dalla divisione del lavoro, credo opportuno spiegarlo con un esempio numerico, dedotto da un genere speciale di fabbricazione. L' arte di far gli aghi ci somministrerebbe un gran numero di particolarità, tutte diverse fra loro, e per questo motivo converrebbe forse il prenderla per esempio. Tuttavia sceglierò a preferenza l' arte più semplice di fare gli spilli, che merita qualche attenzione, essendo stata presa dallo stesso Smith per esempio della divisione del lavoro: di più mi conferma in questa scelta una circostanza particolare, cioè che ho sotto occhio un' esatta e minutissima descrizione di quest' arte quale si esercitava in Francia circa un mezzo secolo indietro.

228. La fabbricazione degli spilli in Inghilterra si divide in molte operazioni.

1°. *Tirare il filo di ottone.* Il fabbricante compra il filo di ottone per fare gli spilli, in matasse circolari di 32 pollici di diametro, ognuna delle quali pesa circa 36 libbre. Queste ma-

tasse sono decomposte in altre matasse più piccole di fi poll. di diametro, e di peso fra 1 e 2 libbre. Si assottiglia questo filo a riprese, facendolo passare per diverse filiere, finchè non giunga alla grossezza opportuna per gli spilli che si vogliono fabbricare. In questa operazione il filo incrudisce, e quindi per impedire che si rompa, si rincuoce, e ciò tante volte quante occorre secondo la grossezza alla quale si vuol tirare il filo. Si immergono poi le matasse in una soluzione allungata d'acido solforico per togliere il verderame, e si battono sopra una pietra per spogliarle d'ogni leggiero strato d' ossido che potesse restar aderente al filo. Questo lavoro si fa ordinariamente da uomini che tirano e ripuliscono da 30 a 36 libbre di filo di ottone per giorno. Essi sono pagati a ragione di 5 farthinghs per libbra, sicchè generalmente guadagnano circa 3 scell. e fi den. per giorno.

Il Sig. Perronet ha fatti alcuni esperimenti sull'estensione progressiva del filo nel passare per ogni filiera, operando sopra un filo sottile di rame di Svezia, ed ha trovati i seguenti resultamenti.

Lunghezza del filo prima della trafila .	«	3pie.	8pol.
D°: dopo passato per la prima filiera . .	«	5.	5
seconda	«	7.	2
terza	«	7.	8
Allora lo fece rincuocere; e la sua lunghezza divenne dopo la			
quarta	«	10.	8
quinta	«	13.	1
sesta	«	16.	8
dodicesima	«	144.	0

I diametri dei fili adoprati in questo esperimento non scemavano in proporzione regolare. È difficile infatti ad ottenersi questa esatta diminuzione, e più difficile ancora è a conservarsi dopo che le filiere hanno servito un certo tempo.

229. 2°. *Addirizzare i fili.* La matassa di filo di rame passa ora nelle mani di una donna assistita da un ragazzo o da una ragazza. Questa operaia fa passare l'estremità del filo fra una serie di chiodi o di punte di ferro, fissati in linea quasi retta sull' estremità di una tavola di legno lunga circa 20 piedi, e così lo ti-

ra fino all'altra estremità della tavola stessa, co' che si fa perdere al filo quella curva che aveva preso stando avvoltato, e si riduce a linea retta. si taglia poi questa lunghezza del filo, e il resto si sottopone successivamente alla stessa operazione. Ordinariamente i chiodi o le punte suddette sono sette, ma v'è una maniera particolare di disporle. Le prime tre son disposte in modo da dare al filo una curvatura contraria a quella che aveva quando era avvolto in matassa: passando poi per le due punte seguenti, esso prende un altra curva nel senso della prima direzione ma di raggio maggiore, e così si prosegue finchè non sia divenuto sensibilmente una linea retta.

230. 3°. *Appuntatura degli spilli.* Un uomo situato vicino alla tavola dell'addirizzatura, prende un pacchetto di circa 300 lunghezze così addrizzate, le mette in una stazza, e per mezzo d'un paio di forbici mosse col suo piede, taglia ad un'estremità di ciascun pacchetto una porzione eguale alla lunghezza di sei spilli, e così continua a tagliare tutto il resto. Passa quindi all'operazione di appuntarli. Si asside davanti ad una ruota d'acciaio che gira rapidamente, e prendendo una ventina di quei pezzi fra il pollice e l'indice di ambedue le mani, ne presenta la punta alla ruota, facendo nel tempo stesso girare ciascun filo fra le sue dita, perchè la punta venga ben centrata. La ruota è un cilindro di circa 6. poll. di diametro, e grosso poll. 2 $\frac{1}{2}$; e foderata d'altra lastra d'acciaio lavorata a guisa di lima. Sul medesimo asse è fissata un'altra ruota alla distanza di alcuni pollici, la quale è più fine, e serve a finire le punte. Quando l'operaio ha appuntati così questi pezzi da un'estremità, li rivolta e gli appunta dall'altra. Questa operazione richiede molta destrezza, ma non è nociva alla salute, come è quella degli aghi. Appuntate così le due estremità, il fascetto si mette di nuovo in una stazza e con le forbici si tagliano le estremità appuntate, della lunghezza precisa degli spilli richiesti. Il pezzo che resta il quale contiene quattro spilli, si appunta nella stessa maniera, e nella stessa maniera si tagliano le estremità. Quest' operazione si ripete tre volte, e il pezzetto di filo che resta, si getta fra gli avanzi per esser rifuso con la polvere che cade dalla ruota. Ordi-

nariamente marito, moglie e figlio si riuniscono per questa serie di operazioni, e son pagati a ragione di 5. farthings per libbra. Essi possono appuntare da 34 a 36 ½ libbre di filo per giorno, e così guadagnare fra 6 e 7 scell. cioè 5sc. 6d. l'uomo, 1sc. la donna, e 6d. il ragazzo.

231. 4°. *Attorcigliare e tagliare le teste di spilli.* Per quest'operazione il ragazzo fissa per un'estremità un filo di opportuna lunghezza sopra un asse, che fa girare rapidamente per mezzo di una ruota e di una coreggia. Questo filo si chiama la *forma*. Prende quindi un filo più sottile, lo fa passare nell'occhio di un piccolo strumento che tiene nella sinistra, e lo fissa al piede della *forma*; quindi con la mano dritta fa girare questa rapidamente, sicchè intorno ad essa attorcigli questo filo, finchè l'abbia coperta in tutta la sua lunghezza: allora taglia il resto del filo che tiene in mano, e toglie via dalla forma la spirale. Quando ha fatta una certa quantità di queste spirali, un uomo ne prende un numero che può essere da 13 a 20 nella sinistra fra il pollice e le ultime tre dita dalla mano, e le presenta davanti ad un paio di forbici, procurando che due sole rivoluzioni di ciascuna spira si trovino sopra il piano di esse, al che provvede col dito indice che è libero; quindi con la mano dritta stringe le forbici, e il pezzetto tagliato cade in un recipiente a ciò preparato, giacchè con l'indice stesso l'operaio impedisce che questi pezzetti schizzino altrove. Egli guadagna da 2½ dan. a 3 dan. per ogni libbra di capi di spilli, e più ancora per gli spilli sottili, e il ragazzo che torce le spirali guadagna fra 4 e 6 dan. il giorno. Un buon operaio può tagliare fra 6 e 30 libbre di capi di spilli, secondo la loro dimensione.

232. 5°. *Fissare i capi.* Questo lavoro è ordinariamente eseguito da donne e da ragazzi. Ciascun operaio è assiso davanti ad un piccolo sostegno d'acciaio, che nella superficie superiore ha una cavità corrispondente alla metà dal capo di spillo: sopra il sostegno è un martellino parimente d'acciaio, con una cavità corrispondente all'altra metà del capo, del peso fra 7 e 2 libbre, che viene alzato per mezzo di un pedale mosso da un piede, con 1 o al più 2 pollici di caduta. Ognuna di queste ca-

Google

vità ha per appendice una scanalatura fatta nel sostegno e nel martello, destinata a ricevere il corpo dello spillo e ad impedire che non si schiacci sotto il colpo del martello. L'operaio con la mano sinistra infila l'estremità appuntata dello spillo in un pacchetto di capi, e con l'indice ve la spinge, e la passa alla mano dritta: con questa egli mette il capo nella cavità del sostegno, e per mezzo del pedale vi fa cader sopra il martello. Con questo colpo fissa il capo sull' asta, che egli poi fa girare affinchè riceva tre o quattro colpi. Le donne e i ragazzi che fissano le teste son pagati a ragione di 1 sc. 6 d. per ogni 10mila. Un valente operaio può arrivare a compir questo numero anco in un giorno, ma a stento, mentre il lavoro ordinario è fra 10 e 15 mila; se non che i ragazzi, come meno sperimentati, ne fanno un numero anco minore. In quest' operazione gli spilli imperfetti o mal fatti ascendono ad 1 per 100, e questi son raccolti dalle donne e gettati fra gli avanzi per rifondersi. I capi di spillo variano di figura secondo la moda, quindi si faranno le cavità del sostegno e del martello della figura voluta. Del resto tanto l'uno che l'altro hanno bisogno di riparazione dopo aver servito per circa 30 libbre di spilli.

233. 6°. *Imbianchimento degli spilli.* Quest' operazione si suole eseguire da un uomo aiutato dalla sua moglie o da un ragazzo. Ordinariamente si opera sopra 50 libbre di spilli per volta. Primieramente si mettono in una soluzione d'aceto per ripulirli da qualunque untuosità, e togliere dalla loro superficie ogni sudiciume, per rendere più facile l'aderenza dello stagno nell'operazione dell'imbianchimento. Quindi si fanno passare in una caldaia piena di una soluzione di cremor di tartaro, nella quale si mescola un poco di stagno in granelli minuti. Si fanno bollire due ore e mezzo, e poi si mettono in un tubo di vetro nel quale vengono agitati insieme con un poco di crusca, perchè si puliscano e si asciughino. Levati dal tubo si distendono sopra piani di legno, sui quali vengono agitati nella crusca asciutta, per prosciugarli; e a questi piani si imprime un moto particolare, sicchè gli spilli saltellando, la crusca a poco a poco è spinta fuori, ed essi rimangono soli e asciutti sui piani. L'operaio

guadagna 1. pence per libbra, e mentre fa bollire una partita di spilli, lavora per il ripulimento di quelli già imbianchiti, sicchè può guadagnare fino 9^{sc}. per giorno con l'obbligo però di pagare al suo aiuto 3^{sc}.

234. 7°. *Forare le carte.* Ordinariamente sono le donne che dispongono gli spilli uno a uno sulla carta. Esse li ricevono già imbianchiti in certe cassette di legno, nelle quali son situati con le punte in fuori ma in tutte le direzioni. Una donna ne prende una certa quantità, li mette sui denti di un pettine, e li scuote; dimanierachè, eccettuati pochi che ricadono nella cassetta, gli altri restano sospesi per il capo fra dente e dente. Allora essa ne prende 25 con certe pinzette che hanno un numero corrispondente di scanalature, fatte ad egual distanza, e preme contro queste i tagli di carta a due doppi già preparati, finchè gli spilli non sieno penetrati nelle due pieghe che li debbono contenere. Riapre quindi le pinzette, e riprincipia l'operazione con altri spilli. In quest' operazione la donna può guadagnare 1^{sc}. 6^{d}. al giorno: vi si impiegano anco dei ragazzi con la giornata di 6. pence o poco più.

235. Dopo avere così descritte sommariamente le diverse operazioni di cui si compone la fabbricazione degli spilli, e fissato il prezzo di ciascuna di esse separatamente, mi sembra opportuno recapitolare in un quadro il tempo che si richiede per ognuna, il prezzo di questo tempo, e la somma totale che un operaio limitato ad una sola di queste operazioni può guadagnare. Siccome la mercede degli operaj è di natura sua molto variabile, e siccome non si poteva stabilire che dentro certi limiti la somma dei prezzi pagati, e la quantità della materia fabbricata, così questa tavola non può presentare i prezzi di ciascuna operazione con la massima esattezza. Dobbiamo anco avvertire, che spesso le sue indicazioni non si accorderanno perfettamente co' prezzi che abbiamo citati. Tuttavia, siccome è stata fatta con molta cura, basterà per un' esposizione generale, e per la dimostrazione delle conseguenze che siamo per dedurne. Questa tavola sarà accompagnata da altra tavola analoga presa da una Memoria del Perronnet, e che rappresenta lo stato della fabbricazione degli spilli in Francia qual'era 70 anni indietro.

FABBRICAZIONE INGLESE.

236. I pacchetti di spilli di 11. carte pesano a ragione di 5546 spilli per libbra. I pacchetti di 12, 6932. spilli pesano 20. once, più 6. once di carta.

Operazioni	Operaj	Tempo impiegato per fare 1 lib. di sp.	Prezzo di fabbricazione per 1. lib. di spilli	Guadagno giornaliero dell'operaio	Prezzo di ogni operazione per 1. sp. in millesimoir di penny
		Ore	*Pence*	*s. d.*	
1. Tiratura del filo (228)	1. Uomo	0,3636	1,2500	3. 3	225
2. Addirizzatura (229)	1. Donna	0,3000	0,2840	1. 0	51
	1. ragazza	0,3000	0,1420	0 6	26
3. Appuntature (230) . . .	1. Uomo	0,3000	1,7750	5. 3	319
4. Attorcigliatura e tagliatura (231)	1. ragazzo	0,0400	0,0147	0 4 $\frac{1}{2}$	3
	1. Uomo	0,0400	0,2103	5. 4 $\frac{1}{2}$	36
5. Apposizione dei capi (232) . .	1. Donna	1,0000	5,0000	1. 3	904
6. Imbiancamento (233). . . .	1. Uomo	0,1071	0,6666	6 0	121
	1. Donna	0,1071	0,3333	3 0	60
7. Foratura della carta (234) . .	1. Uomo	2,1344	3,1973	1. 6	576
		7,6892	12,8732		2320

Numero di persone impiegate: Uomini 4, Donne 4, Ragazzi, 2, in tutto 10.

237. Prezzo di 12 mila spilli, N°. 6, lunghi $\frac{1}{10}$ di pollice come si fabbricavano nel 1760, col prezzo di ciascuna operazione separata, estratto dalla Memoria del Peronnet.

	Operazioni	Tempo per fare 12 mila spilli	Prezzo della fabbricazione di 12 mila spilli	Guadagno giornaliero dell'operaio	Prezzo di strumenti e di materie prime
		Ore	*Pence*	*Pence*	*Pence*
1	Filo di rame	.			24.75
2	Addirizzatura e tagliatura	1 2	0 5	4.5	. .
3	Appuntatura indigrosso	1 2	0 625	10.0	. .
	Giratura della forma (1)	1 2	0.875	7.0	. . .
	Finimento dell'appuntatura	8	0 5	9.375	. .
	Giratura della forma	1.2	0 5	4 75	.
	Taglio delle estremità appuntate	.6	0.375	7 5	. .
4	Fattura delle spirali	.5	0.125	3.0	. .
	Taglio delle punte	8	0 375	5 625	. . .
	Combinabile per rincuocere	.		.	125
5.	Appoizione dei capi	12 0	0 333	4 25	. . .
6	Tartaro da pulire	.	. .		. 5
	Tartaro da bianchire	.	. . .	.	0.5
7	Foratura delle Carte	4.8	5	2.0	. .
	Carte	. .	. .	. . .	1.0
	Consumo d'arcesi	. .		. . .	2 0
		24 3	4.708		

(1) Il girare la forma costava molto, perchè l'operaio addetto a questo lavoro restava disoccupato la metà del suo tempo, mentre l'appuntatore andava ad un altra fabbrica.

238. Da quest' analisi della fabbricazione degli spilli si rileva, che essa occupa per più di ore $7\frac{1}{2}$ di tempo 10 diversi individui, che lavorano tutti sulla stessa materia per convertirla in una libbra di spilli, e che ogni operaio essendo pagato in proporzione della sua abilità e del tempo impiegato, il prezzo totale della fabbricazione ascende a poco più di $1^{sc.}$ $1^{d.}$ Nella prima delle due precedenti tavole si vede, che le mercedi degli operai variano da $4\frac{1}{2}^{d.}$ a $6^{sc.}$ in circa, i quali numeri stanno ad indicare il grado d'abilità necessaria per ciascuna operazione particolare. Ora è chiaro, che se un solo operaio dovesse fabbricare una libbra di spilli, dovrebbe avere tanta abilità da guadagnare $5^{sc.}$ $3^{d.}$ al giorno nell' operazione dell' appuntatura e della tagliatura dei capi a spillo, e $6^{sc.}$ per quella dell' imbianchimento, nelle quali tre operazioni spenderebbe più della settima parte del suo tempo. È chiaro egualmente, che più della metà dovrebbe spenderne nell' adattare i capi, nella quale operazione guadagnerebbe $1^{sc.}$ $3^{d.}$ al giorno, quantunque per la sua capacità meglio impiegata avesse potuto guadagnare cinque volte di più. In fine, se per ciascuna operazione si impiegasse l' uomo che è capace di imbianchire gli spilli, a che guadagna $6^{sc.}$ per giorno di 12. ore, e supponendo ancora che egli potesse fabbricare una libbra di spilli tanto prontamente quanto si fa ora, bisognerebbe pagargli per il suo tempo $4^{sc.}$ e 14 pence. Quindi *la fabbricazione degli spilli in questo caso costerebbe nove quarti di più di quello che costa presentemente con la divisione del lavoro.* In generale, qualunque particolarità della fabbricazione che debba eseguirsi prontamente, e che richieda una certa abilità, dovrà essere separata dalle altre operazioni, e divenire l' unico soggetto dell' attenzione speciale di un individuo. Se avessimo preso per esempio la fabbricazione degli aghi, avremmo trovata un' economia anco maggiore nella divisione del lavoro, poichè l' operazione della tempera degli aghi richiede molta abilità, attenzione ed esperienza, quindi l' operaio è molto ben pagato, quantunque possa temperare tre o quattromila aghi per volta. Nell' affilatura a secco, che è dello stesso genere di fabbricazioni, l' operaio guadagna da 7 fino a 15.

scell., e talvolta anco 20., mentre altre operazioni sono eseguite da ragazzi che guadagnano circa 6d al giorno.

239. L'analisi precedente ci obbliga a fare alcune riflessioni importanti; ma prima di sottoporle al giudizio del lettore, crediamo opportuno di presentargli una breve descrizione d'una macchina per fare gli spilli, inventata da un Americano. Per parte dell'invenzione essa è ingegnosissima, e per parte della economia, vedremo un contrasto singolare fra la fabbricazione per mezzo di questa, e la fabbricazione a mano. In questa macchina, un cerchio di filo di rame è posto sopra un asse; un'estremità di questo filo, per mezzo d'un paio di laminatoi, è tirato con un paio di tanaglie per gli stretti fori d'una trafila d'acciaio. Ciò premesso, supponiamo la macchina messa in azione.

1. La tanaglia tira il filo da una distanza dalla trafila eguale alla lunghezza di uno spillo, e un coltello d'acciaio cade appunto sul filo, rasente alla trafila, e così taglia precisamente l'asta di uno spillo.

2. La tanaglia che tiene questa estremità prosegue il suo moto, finchè incontra l'albero di un piccolo tornio, la di cui forma si apre, e riceve l'estremità del filo. Mentre la tanaglia torna a prendere il filo in un altro punto, il tornio gira con rapidità, e assottiglia l'estremità saliente del filo sopra una ruota d'acciaio che è fatta avvicinare per questo motivo.

3. Dopo questa appuntatura grossolana, il tornio si ferma, un'altra tanaglia prende lo spillo appuntato per metà, lo toglie dalla *forma*, che si apre per lasciarlo, e lo porta ad un'altra *forma* simile sopra un altro tornio che riceve lo spillo, e compie la sua appuntatura.

4. La ruota si ferma: una terza tanaglia porta lo spillo fra due coscie d'acciaio, nelle quali è preparata una scanalatura adattata a riceverlo e tenerlo solidamente, ed all'estremità dove dee farsi il capo, essa è alquanto conica. Allora un piccolo martello d'acciaio è spinto con forza contro l'estremità più grossa di questo filo, e il capo si forma in parte per la compressione del filo nel piccolo foro conico.

5 Una quarta tanaglia riprende lo spillo, e lo porta ad un altro paio di cosce, ove il capo viene perfezionato da un secondo colpo di martello, che ha la superficie urtante alquanto concava. Ciascuna tanaglia torna indietro dopo che ha depositato il suo filo; e ogni momento vi sono cinque pezzi di filo che passano per una delle cinque operazioni precedenti, per arrivare allo stato di spillo perfetto. Gli spilli così fabbricati dalla macchina, vengono raccolti in un recipiente, imbiancati e disposti sulla carta nel modo ordinario. Con questa macchina si fanno circa 60. spilli per minuto, ed impiegando in ogni operazione precisamente lo stesso tempo, si fa uno spillo in un minuto secondo.

240 Per paragonare il prezzo del lavoro di una tal macchina col prezzo dello stesso lavoro a mano, bisogna successivamente esaminare quali sono i difetti degli spilli fatti in questo modo, quali vantaggi presentano maggiori di quelli degli spilli fatti a mano, qual è il prezzo di compra della macchina, quale la spesa di mantenimento, e finalmente quanto costa per metterla in moto e per dirigerla.

1. Gli spilli fatti con la macchina sono più soggetti a non essere ben diritti, perchè il capo essendo formato del filo medesimo, bisogna riscaldare alquanto il filo stesso, affinchè l'operazione riesca bene.

2. Gli spilli a macchina sono migliori degli spilli ordinarj, perchè non può mai staccarsene il capo.

3. Il prezzo della macchina scemerebbe notabilmente, se ve ne bisognasse una quantità.

4. In quanto al prezzo di mantenimento e al consumo della medesima, la sola esperienza può far decidere la questione; ma può osservarsi che presto si logoreranno le cosce d'acciaio, se lo spillo non è prima un poco ammollito col fuoco; e se è ammollito, sarà soggetto a piegarsi. Si potrebbe rimediare a questo inconveniente, facendo in modo che la macchina girasse i capi, e li fissasse nel modo ordinario: oppure si potrebbe riscaldare soltanto l'estremità del filo che deve essere il capo dello

spillo, se non che resulterebbe da ciò un ritardo nelle operazioni.

5. Paragonando il tempo del lavoro a macchina col tempo del lavoro a mano, troviamo che eccettuata l'operazione di apporre i capi, la mano dell'uomo è più pronta. La macchina assottiglia 3600. punte di spilli in un'ora, e un uomo può assottigliarne 1560o nel tempo stesso: ma nell'apporre i capi la macchina opera con una velocità due volte e mezzo maggiore di quella dell'uomo. Bisogna finalmente osservare, che l'appuntatura con la macchina non richiede una forza eguale a quella dell'uomo, poichè essa eseguisce nel tempo medesimo tutte le operazioni che abbiamo descritte, per le quali basta un solo operaio.

Cap. XX.

Della divisione del lavoro di spirito.

241. Nel cap. precedente ho avanzata una proposizione, che a qualcuno de' miei lettori può essere sembrata un paradosso, cioè che il principio della divisione del lavoro può applicarsi con egual vantaggio alle operazioni dello spirito come a quelle del corpo, e che anco per quelle ne resulta un'eguale economia di tempo. Per dimostrare la verità di quest' asserzione, esporrò quì brevemente l'applicazione di questo gran principio a certe serie di calcoli immensi, e i più estesi che sieno mai stati eseguiti. Questa esposizione, che è per se stessa importante, ci darà ancora l'occasione di dimostrare, che le disposizioni dell'amministrazione interna delle manifatture sono appoggiate sopra principj più profondi di quello che non si pensa, e anco abbastanza solidi da servire di fondamento alla via delle più sublimi scoperte, alle quali possa giungere l'intelletto umano.

242. In quel moto generale degli spiriti che accompagnò la rivoluzione francese e le guerre che da essa derivarono, quel bisogno di gloria da cui era tormentato quel popolo, che non

poteva interamente soddisfare la sua fatale passione per la gloria militare, portò quella nazione a conquiste più belle e più durevoli, quelle che segnano l'era della grandezza di un popolo, e che sono applaudite dalla più remota posterità, anco dopo lungo tempo dacchè quel popolo ha perduto il frutto delle sue vittorie, o anco allora che la sua esistenza non è più che un fatto consegnato alla Storia. Il Governo francese, fra tutte le intraprese scientifiche da lui ordinate in quell'epoca, riconobbe quanto sarebbe vantaggioso il pubblicare una collezione di tavole matematiche, per rendere più facile l'estensione del sistema decimale, e quindi richiamò su questo soggetto l'attenzione dei Geometri francesi. I più distinti fra essi corrisposero a questo invito nazionale, inventando all'uopo nuovi metodi, e in brevissimo tempo comparve un'opera che soddisfaceva pienamente alla domanda del Governo. Il Sig. Prony che ebbe la direzione di questo gran lavoro, così si esprime, parlando del principio dell'operazione. « Io mi vi dedicai con tutto l'ardore di cui ero capace, e prima di tutto mi occupai nel formare il piano generale dell'esecuzione. Per tutte le condizioni alle quali io doveva adempire, aveva bisogno di un gran numero di calcolatori, e subito pensai di applicare alla redazione di queste tavole la divisione del lavoro, dal che si gran partito ritraggono le arti del commercio, per unire alla perfezione della mano d'opera l'economia della spesa e del tempo ». E tanto importante la circostanza che dette origine a questa divisione di lavoro, che credo di non fare cosa sgradita al lettore, riportando qui un estratto d'un'operetta nella quale è riferita, e che fu stampata a Parigi quando il Governo Britannico propose al governo Francese di stampar queste tavole a spese comuni della Francia e dell'Inghilterra.

243. « Forse un capitolo dell'Opera dello Smith (*Ricerche sulla natura e sulle cause della ricchezza delle nazioni*), ha dato motivo all'Opera che il Governo Britannico vuol pubblicata a soddisfazione degli scienziati. « Ecco l'aneddoto. Il Prony si era impegnato con i comitati del Governo a compiere, per la divisione centesimale del circolo, tavole logaritmiche e

trigonometriche, le quali non solamente non lasciassero nulla da desiderare in quanto all'esattezza, ma formassero il più vasto e più imponente monumento di calcolo, che fosse mai stato eseguito o imaginato. I logaritmi dei numeri da 1. a 200,000 formavano un supplemento indispensabile a questo lavoro. Facilmente si persuase il Prony, che anco associandosi tre o quattro abilissimi cooperatori, la maggior durata presumibile della sua vita non gli sarebbe bastata per soddisfare agl' impegni contratti. Mentre quasi lo sgomentava questo pensiero si trova davanti ad una bottega di libraio, ed osservando, vede la bella edizione inglese dell'opera dello Smith, stampata a Londra nel 1776, apre il libro a caso, e gli cade sotto occhio il primo capitolo che tratta della divisione del lavoro, e dove è citata per esempio la fabbricazione degli spilli. Non aveva appena percorsa la prima pagina, che per una specie d'inspirazione concepì la speranza di mettere i logaritmi in manifattura come gli spilli. In quell epoca dava appunto alla Scuola Politecnica alcune lezioni sopra una parte d'analisi connessa con questo genere di lavoro, cioè il metodo delle differenze, e le sue applicazioni alla interpolazione. Andò a passare alcuni giorni in campagna, e tornò a Parigi col piano di fabbricazione a cui succedette l' esecuzione, e riunì due stabilimenti o Ufizi, che facevano separatamente gli stessi calcoli, e si servivano di verificazione reciproca. «

244. Gli antichi metodi per calcolare le tavole erano assolutamente inapplicabili ad un tal lavoro; in conseguenza egli risolvette di giovarsi di tutti i lumi scientifici del suo paese, e associò alla sua vasta intrapresa cinque o sei dei primi geometri della Francia, con i quali formò il suo primo ufizio o la sua prima Sezione.

Il lavoro di questa Sezione consisteva nel cercare fra le diverse espressioni analitiche d' una stessa funzione, quella che poteva adattarsi più facilmente a calcoli numerici semplici, eseguiti da molte persone nel tempo stesso, e non pensava nulla o quasi nulla al calcolo numerico. Finito questo lavoro, le formule adottate venivano rimesse alla seconda Sezione.

Questa si componeva di sette o otto persone abituate alle

matematiche. Le loro funzioni consistevano nel convertire in numeri le formole della prima Sezione, il che richiedeva una cura speciale, nel passare alla terza Sezione queste formole così espresse in numeri, e nel ricevere da questa i calcoli eseguiti. Finalmente esse verificavano questi calcoli con metodi particolari, senza esser obbligate a ripetere o anco esaminare l'opera intera della terza Sezione.

Quest'ultima comprendeva circa sessanta o ottanta individui, i quali, come abbiamo detto, ricevevano dalla seconda Sezione certi numeri, e con semplici somme o sottrazioni formavano le tavole richieste, e le rimettevano ai membri della medesima. È cosa singolare che i nove decimi di questi calcolatori non sapevano d'aritmetica che le due prime regole alle quali erano limitati, e che questi furono ordinariamente trovati più esatti nei loro calcoli, di quelli che avevano più estese cognizioni sul soggetto generale dell'operazione.

245. Per farsi un'idea di questo immenso lavoro, basta riflettere che le tavole calcolate in tal modo abbracciano diciassette grossi volumi in foglio. La prima classe di cooperatori era totalmente esente da quella parte di calcolo meccanico eseguito dalla terza classe, la quale non era che una vera officina, ove bastava la minima istruzione scientifica, ma ove era necessaria la massima assiduità nell'operare. Così potrà sempre eseguirsi con la maggiore economia possibile un'opera qualunque, per mezzo della divisione del lavoro. Le funzioni della seconda classe, quantunque richiedessero specialmente moltissima capacità nell'aritmetica, tuttavia meritavano qualche considerazione di più, per l'importanza delle loro operazioni, più difficili di quelle della terza classe. In qualunque altra circostanza analoga che potesse presentarsi, la prima classe non avrebbe bisogno di sviluppare tanta abilità, e di assoggettarsi a tanta fatica, quanta ne fu necessaria per creare i metodi fondamentali: ma poichè una macchina da calcolare, che è presso al suo compimento, potrà far le veci della terza classe, l'attenzione degli analisti dovrà pur dirigersi a cercar sempre nuovi mezzi di ren-

der più semplici le applicazioni, con una nuova discussione dei metodi adattati a convertire in numeri le formole algebriche.

246. Nello stabilimento di questo sistema di calcolo, il Prony ha operato perecisamente come un' esperta persona che voglia instituire una filatura di cotone, una fabbrica di drappi o di qualunque altra manifatture. Primieramente col suo proprio ingegno, e con l' aiuto dei suoi amici, imagina perfetti meccanismi che possono utilmente applicarsi al genere di fabbrica che ha in pensiero d' instituire; fa i disegni delle sue macchine, e può considerarsi egli stesso come l' institutore della prima Sezione. Si giova in seguito di alcuni meccanici pratici che possano eseguire le sue macchine, e qualcuno dei quali è anco capace di comprendere il loro scopo e i loro inconvenienti; e questi meccanici formano la seconda Sezione. Dopo eseguito un numero sufficiente di macchine, queste possono affidarsi a un numero d' individui anco meno capaci, i quali se ne servano, e formino la terza Sezione; ma sul lavoro di questi individui e sull' andamento di queste macchine devono sempre invigilare gl' individui della seconda classe.

247. Ho detto di sopra che è possibile eseguire con una macchina qualunque specie di calcolo. Questa asserzione può forse sembrare alquanto strana a quelli fra i miei lettori i quali non sono molto versati nelle matematiche. ma siccome un' invenzione di questo genere è nella sfera del nostro argomento, così mi piace di dare un' idea sommaria del modo con cui può ottenersi questo resultamento, e di abbassare almeno in parte quel velo che copre questa specie di mistero.

248. Quasi tutte le tavole di numeri che seguono una qualche legge, per quanto sia composta, possono essere formate supra una scala più o meno estesa, con la semplice combinazione di somme e sottrazioni fra i numeri che riempiono queste tavole. Un tal principio generale non può dimostrarsi se non a chi conosce le matematiche: tuttavia anco quelli che non sono familiari con questa scienza comprenderanno, che questo principio non è impossibile, solchè diano un' occhiata

alla tavola seguente, la quale è il principio di una tavola notissima, mille e mille volte stampata dovunque, e chiamata la tavola dei numeri quadrati.

	A	B	C
Numeri	Quadrati	Prime differenze	Seconde differenze
1	1		
		3	
2	4		2
		5	
3	9		2
		7	
4	16		2
		9	
5	25		2
		11	
6	36		2
		13	
7	49		

Qualunque numero della colonna A può ottenersi moltiplicando per se stesso il numero che esprime la sua distanza dal principio della colonna. Così il quinto termine si ottiene moltiplicando il 5 per se stesso, il che da 25. Togliamo quindi ciascun termine di questa colonna dal termine seguente, e mettiamo il resultato nella colonna B che si chiama *delle differenze prime*. In seguito, se togliamo ciascun termine delle prime differenze dal termine seguente, troviamo per resultato unico il numero 2 (colonna C), il quale ricomparirà costantemente in questa colonna, che si chiama *delle differenze seconde*. Tutto questo apparisce evidente a chiunque voglia proseguire di qualche termine la tavola. Ciò premesso, è chiaro, che dati i primi termini delle tre colonne A, B, C, questa tavola potrà proseguirsi a piacere, col semplice sommare; poichè si può formare la serie delle prime differenze, aggiungendo successivamente la differenza costante (2) al numero 3, primo di questa colonna, al numero 5 che resulta, ec., e così si ottiene la serie de' numeri dispari 3, 5, 7, ec. e aggiungendo successivamente ciascun numero di que-

sta colonna B a 1, primo numero della colonna A, al 4 secondo numero, ec., si formano tutti i quadrati.

249. Rischiarato teoricamente quanto basta l'argomento, passo alla parte pratica, procurando di dimostrare, che l'esecuzione di una macchina capace di produrre la serie dei numeri della tavola precedente, non è tanto lontana dai nostri mezzi comuni di costruzione, quanto può sembrare a prima vista.

Dirò intanto, che occupandomi da molti anni nella costruzione di una di queste macchine, da qualche tempo ho potuto riunire una porzione dei suoi elementi. Così ho stabilita una macchina con la quale si può calcolare una tavola in tre colonne con le prime e seconde differenze. I numeri di ciascuna colonna possono andare fino a cinque cifre; quindi l'unione delle quindici cifre contenute nelle tre colonne, forma presso a poco la nona parte della gran macchina da me ideata. Il lavoro della piccola macchina è così facile e così preciso, che non può dubitarsi d'un'applicazione egualmente felice dello stesso principio sopra una scala più estesa. Non solamente essa può servire a far tavole di quadrati e di cubi, e a formare una parte delle tavole logaritmiche, ma con essa si possono ancora calcolare certe serie, le differenze delle quali non sono costanti; e già per mezzo di essa sono state ridotte in tavole alcune parti di serie dedotte dalle equazioni seguenti:

$\Delta^3 u_x =$ le unità comprese in Δu,

$\Delta^3 u_x =$ il numero intero più vicino a $\left(\frac{1}{10,000}\right)\Delta u^x$.

Ecco una delle serie calcolate con questa macchina.

0	3,486	42,972
0	4,991	50,532
1	6,907	58,813
14	9,295	67,826
70	12,236	77,602
230	15,741	88,202
495	19,861	99,627
916	24,597	111,928
1504	30,010	125,116
2340	36,131	139,272

Il termine generale di questa serie è

$$u_x = \frac{x.\ x-1.\ x-2}{1.\ 2.\ 3} + \text{i numeri interi compresi in } \frac{x}{10} +$$

$$10\ \Sigma^3\left(\text{le unità comprese in } \frac{x.\ x+1}{2}\right)$$

Figuriamoci ora, per modo d'esempio, tre orioli, che chiameremo A, B, C, situati sopra una tavola, uno accanto all'altro, ognuno avendo una sola lancetta, e col quadrante diviso in mille parti in vece che in dodici ore. Figuriamoci di più ciascun oriolo munito di una molla, e che basti il premerla perchè una suoneria conti il numero di divisioni segnate dalla lancetta. Supponiamo ancora che due di questi orioli, B, C sieno uniti con un tal meccanismo, che l'orologio C ad ogni colpo della sua suoneria faccia avanzare di una divisione la lancetta di B. Finalmente supponiamo che per un simile meccanismo, l'oriolo B ad ogni colpo della sua suoneria faccia egualmente avanzare di una divisione la lancetta di A. In questo stato di cose supponiamo che si metta la lancetta di A alla divisione I, quella di B alla divisione III, e quella di C alla divisione II, e che si prema la molla di ripetizione di ciascun orologio nell'ordine seguente, prima la molla di A, poi quella di B, e finalmente quella di C.

Il quadro seguente rappresenta il corso successivo delle lancette, e il resultato delle loro indicazioni.

Serie delle ripetizioni	Molle spinte	Oriolo A La lancetta è sull' I.	Oriolo B La lancetta è sul III	Oriolo C La lancetta è sul II.
1	A	A suona 1	Prima differenza	Seconda differenza
	B	B { fa percorrere 3 divisioni alla lancetta di A }	B suona . . . 3	. . . . .
	C	. . . . .	C { fa percorrere 2 divisioni alla lancetta di B }	C suona . . . 2
2	A	A suona . . . 4	. . . . .	. . . . .
	B	{ la lancetta di A percorre 5 divisioni }	B suona . . . 5	. . . . .
	C	. . . . .	{ La lancetta di B percorre 2 divisioni }	C suona . . . 2
3	A	A suona . . . 9	. . . . .	. . . . .
	B	{ La lancetta di A percorre 7 divisioni }	B suona . . . 7	. . . . .
	C	. . . . .	{ La lancetta di B percorre 2 divisioni }	C suona . . . 2
4	A	A suona . . . 16	. . . . .	. . . . .
	B	{ La lancetta di A percorre 9 divisioni }	B suona . . . 9	. . . . .
	C	. . . . .	{ La lancetta di B percorre 2 divisioni }	C suona . . . 2
5	A	A suona . . . 25	. . . . .	. . . . .
	B	{ La lancetta di A percorre 11 divisioni }	B suona . . . 11	. . . . .
	C	. . . . .	{ La lancetta di B percorre 2 divisioni }	C suona . . . 2
6	A	A suona . . . 36	. . . . .	. . . . .
	B	{ La lancetta di A percorre 13 divisioni }	B suona . . . 13	. . .
	C		{ La lancetta di B percorre 2 divisioni }	C suona

Se ora si osservino i numeri indicati dalla lancetta o dalla suoneria dell'oriolo A, si vedrà che essi rappresentano la serie dei quadrati dei numeri naturali. Questa serie, come si vede è limitata dalla disposizione dei tre numeri 1, 3, 2: ma essa basta per dare un'idea della costruzione della macchina da calcolare. Dobbiamo anco aggiungere, che il calcolo di questa medesima serie formava il soggetto del primo modello che ora si sta perfezionando.

250. Dopo tutto ciò che abbiamo detto deve essere ormai evidente per i nostri lettori, che il principale effetto della divisione del lavoro nelle operazioni tanto del corpo che dello spirito, è che noi possiamo facilmente ottenere ed applicare ad ogni specialità la quantità precisa di abilità e d'istruzione che si richiede per il lavoro. Da una parte noi evitiamo di far perdere il tempo ad un uomo che tempera gli aghi, e che quindi guadagna da 8 a 10 scellini al giorno, con l'impiegarlo a girare la ruota, col che guadagnerebbe soltanto 6 pence: e dall'altra parte evitiamo egualmente la perdita di tempo che farebbe un matematico, il quale venisse impiegato nelle più semplici operazioni dell'aritmetica.

251. Il principio della divisione del lavoro non può adottarsi con buon esito se non in quanto che il prodotto fabbricato è molto richiesto; e la sua applicazione alle arti industriali per cominciare richiede sempre un fondo considerevole. L'orologeria è forse l'arte nella quale esso è stato messo in pratica più in grande che in qualunque altra. In un'indagine fatta davanti alla Camera dei Comuni è stato dimostrato, che vi sono 102 rami distinti di quest'arte, in ciascuna delle quali un ragazzo messo come apprendista, vi impara unicamente quelle cose particolari che fa il suo maestro, e in fine si trova assolutamente incapace di lavorare in qualunque altro ramo di orologeria, se egli non faccia un nuovo studio speciale. Il montatore degli oriolì, il quale dispone insieme tutti i pezzi che sono stati fabbricati separatamente, è il solo fra 102 operaj impiegati in questa fabbricazione, che possa lavorare qualunque ramo d'orologeria diverso dal suo.

252. Nell' arte difficilissima di scavar le miniere, un utilissimo perfezionamento è stato recato da una provvida distribuzione delle funzioni dei diversi impiegati. In conseguenza delle modificazioni che sono state gradatamente introdotte, il sistema intero delle miniere e della loro amministrazione è messo sotto la vigilanza dei seguenti impiegati.

1. Alla testa è un direttore che conosce generalmente tutto ciò che si deve fare, e che può essere aiutato da una o più persone di nota capacità.

2. Alcuni capi di lavori della miniera danno le opportune direzioni, e comandano agli operaj minori.

3. Un impiegato computista e cassiere dirige la contabilità.

4. Ad un ingegnere meccanico è affidata la costruzione delle opportune macchine, e la vigilanza sui macchinisti.

5. Un inspettore in capo dei pozzi ha la cura delle trombe e di tutti i pozzi d' escavazione.

6. Un astante insieme con i suoi aiuti riceve i minerali estratti, e dirige la scelta dei medesimi, per renderli vendibili.

7. Il maestro legnaiolo dirige molti generi di costruzione.

8. Il maestro magnano ordina tutti i lavori di ferro, e tutto ciò che riguarda gli strumenti.

9. Il magazziniere sceglie, compra, riceve e consegna tutti gli oggetti che possono occorrere.

10. Il funaio ha la commissione dei cordami d' ogni specie.

Cap. XXI.

Del prezzo d' ogni opera separata della fabbricazione.

253. Per la concorrenza eccitata dall' introduzione delle macchine, e per l' applicazione generale del principio della divisione del lavoro, ogni produttore si vede nella necessità assoluta di tener dietro alle ricerche di nuovi processi capaci di diminuire le spese di fabbricazione; e sotto questo rapporto è importantissimo che egli conosca la spesa precisa di ogni ope-

razione, come pure la spesa di riparazione e di mantenimento delle macchine destinate a compirle. Un tale studio è importante ancora per coloro che ricevono dal fabbricante il prodotto manifatturato, poichè così sono in grado di rispondere ragionatamente alle obiezioni, e trovano una facilità nel guidare il fabbricante stesso nei cambiamenti necessarj alla sua fabbricazione, secondo il gusto ed i mezzi della maggior parte dei compratori. È poi importantissimo un tale studio per l'uomo di Stato, il quale senza questo deve sempre riportarsi allo straniero, e non può giudicare con sicurezza nè dell'effetto che un'imposizione produrrà, oè del danno che può resultarne ai manifattori o anco all'intera nazione.

254. Analizzando accuratamente tutti gli elementi che compongono una fabbrica, si trova quali sieno quelli che più d'ogni altro meritano di essere perfezionati. Per esempio se si inventa un processo con cui si scemi di un quarto il tempo speso per fissare i capi di spilli, la spesa totale per la fabbricazione degli spilli scemerà del 13 per 100: ma se si guadagna anco la metà sul tempo speso per avvoltare in matasse il filo di rame con cui si formano questi medesimi capi, ciò non produrrà un effetto sensibile sul prezzo totale della fabbricazione. È chiaro adunque che sarà più utile cercare di risparmare la prima piuttosto che la seconda di queste operazioni.

255. In un paese dove non sono che macchine grossolane, e dove la mano d'opera è a basso prezzo, altissimo ordinariamente è il prezzo della fabbricazione. Eccone un esempio singolare, dedotto dalla fabbricazione delle tele di cotone a Java. In questa isola il cotone si vende in seme a certe misure che pesano circa 133 libbre, e in tale stato, che di cotone propriamente non vi è che $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{5}$ del peso. Per separarlo, i paesani si servono di cilindri grossolani di legno; e vi vuole un'intera giornata d'operaio per separare libbre $1\frac{1}{2}$ di cotone. Dopo questa operazione il cotone costa il quadruplo o il quintuplo del suo prezzo primitivo; e prendendo sempre per base la stessa misura di 133 libbre, il prezzo del cotone nei suoi diversi gradi di fabbricazione varia nel modo seguente:

Cotone in seme	2 a 3 dollari
Cotone pulito	10 a 11
Cotone filato	24
Cotone filato tinto blu	35
Buona tela di cotone ordinario . . .	50

Così a Java la filatura del cotone costa 117 per 100 del prezzo della materia prima; la tintura in blu costa 45 per 100 del prezzo del cotone filato, e finalmente la tessitura a tela costa 117 per 100 del prezzo del cotone tinto. Intanto in Inghilterra la filatura perfetta del cotone non costa che il 33 per 100 del valore del cotone greggio importato.

256. Come esempio dei prezzi delle diverse operazioni manifatturiere, presenterò qui una tavola ragionata del prezzo che è costato questo libro medesimo che il lettore ha sotto occhio, il quale esame sarà pure di qualche importanza anco per lui, perchè vedrà quali tasse gravitano sulle produzioni letterarie. Primieramente è stato trovato economico lo stamparlo in carta di grandezza poco comune, di cui ogni foglio contiene 32 pagine di esso, mentre l'opera ha la forma di ottavo. La spesa della stampa si repartisce come segue.

		L.	s.	d.
Al Compositore per un foglio di 32 pagine 3l. st.	per fogli 10 $\frac{1}{2}$	32.	0.	6
E più per i caratteri più piccoli per ogni f. 3s. 10d	. . . . .	2.	0.	3
E più per comporre le tavole, per ogni f. 5s. 6d.	. . . . .	2.	17.	9
Prezzo approssimativo per la correzione delle stampe . . . 3l. 2s 11d.	. . . . .	33.	0.	0.
Tiratura di 3000 esemplari per foglio . 3l. 10s. 0	. . . . .	36.	15.	0
	somma L.	106.	13.	6

Carta per 3000 copie 1l. 11s. 6d. la risma di 28 lib. Il diritto sulla carta a 3d per lib. ammonta a 7s.

Riporto			L.	106.	13.	6
per risma; sicchè le 63 risme occorse per la stampa costano						
Carta	L. 77.	3. 6				
Per il diritto . .	22.	1. 0	. . .	99.	4.	6
La spesa totale fra carta e stampa sarà			L	205.	18.	0
Rame d'acciaio per il frontespizio	L. 0.	7. 6				
Incisione della testa di Bacone sul medesimo . .	2.	2. 0				
Incisione delle lettere . .	1.	1. 0				
Spesa totale del frontespizio				3.	10.	6
Tiratura del frontespizio a 6ª. per 100 . . .				9.	0.	0
Carta per il medesimo a 1ª. e 9ᵈ. per 100 .				2.	12	6
Annunzio nei giornali				40.	0	0
Spese diverse				5	0.	0
Spesa totale senza legatura				266	1.	0
Prezzo d'un esemplare sciolto, osservando che se ne sono tirate 3052 copie, essendo le 52 per di più				0.	1.	9
Legatura				0	0	6
Prezzo d'un esemplare legato			L.	0.	2.	3

257. Questa tavola richiede qualche schiarimento. Il compositore prende ordinariamente un prezzo determinato per foglio, supponendo tutti i caratteri della stessa forma; e ciò non importa mai veruna difficoltà, perchè il prezzo è regolato sulla dimensione del carattere, dalla quale dipende il numero delle lettere comprese in una pagina. Se l'opera contiene estratti o citazioni che debbano essere stampate in caratteri più piccoli, o note o qualche passo in diversa lingua che richieda caratteri diversi, si valutano queste circostanze nel contratto che si fa, e si aumenta d'un tanto il già convenuto prezzo d'un foglio. Se nel testo vi sieno delle parti con cifre o con linee irregolari, queste parti sono indicate col nome di quadri o tavole, e forma-

no soggetto d'un prezzo maggiore, come appunto quest'Opera ne presenta l'esempio. Se la pagina è tutta composta di cifre che richiedono molta attenzione, come le tavole logaritmiche, il prezzo della composizione è doppio. Alcuni anni sono feci stampare una tavola di logaritmi in un sesto di gran dimensione; e in vista della cura straordinaria che l'opera richiedeva, tanto per la composizione quanto per l'esatta correzione, in vista d'aver dovuto fondere alcuni caratteri nuovi, benchè non vi fosse bisogno di nuovi punzoni, essendo già state fatte delle tavole stereotipe che costavano circa 2 lire sterl. per foglio, la composizione di questa tavola costò 11 lire sterl. il foglio, mentre per un'edizione comune in dodicesimo coi medesimi caratteri sarebbe costata 38 scellini per foglio.

258. Il prezzo della correzione e dei cambiamenti è difficile a valutarsi, e quindi su questo proposito nascono spesso questioni fra l'autore l'editore e lo stampatore. Se l'autore avesse in mira l'economia, dovrebbe fare tutte le sue correzioni sul manoscritto, e quindi farlo copiare: allora poco egli sarebbe per spendere in correzioni, e la stampa verrebbe corretta. Ma dell'effetto che può produrre un passo o una proposizione meglio si giudica vedendola stampata, ed è raro che l'autore nel vedere stampate le cose sue non trovi necessario il fare qualche cambiamento. Dunque bisogna o perfezionare il manoscritto o spendere per le correzioni che possano in seguito occorrere. Quando lo stampatore abbia un assortimento sufficiente di caratteri, potrà convenire all'autore il far tirare le prime prove in carta più grande, e in queste far tutte le correzioni in modo da non aver poi che pochi punti da ritoccare.

259. La tiratura si paga un tanto per ogni 250 fogli, il qual prezzo non scema se i fogli sono in minor numero, ma scema quando dell'Opera si tirano moltissime copie. Così 250 copie di quest'Opera, tirate sole, sarebbero costate 11 scell. il foglio, mentre la loro tiratura viene a 5sc. 10d. il foglio. Questo provvedimento parte dal sano principio di evitare ogni questione, ma è cosa veramente increscevole che gli operaj ostinatamente conservino l'uso di far pagare per poche copie lo stesso che per

250 Forse tanto l'autore quanto lo stampatore goderebbero di un egual vantaggio, se tutto ciò che oltrepasse le 50 copie fosse pagato come per 250, e ciò che è al di sotto fosse pagato come la metà di 250.

260. L'imposizione sulla carta fa sì, che il fabbricante procura di farla più sottile che può per pagare un dazio minore, essendone minore il peso: dall'altra parte l'autore vorrebbe carta più grossa perchè più grosso comparisse il suo volume, e quindi per venderlo un prezzo maggiore. L'imposizione sulla carta considerata sotto questo aspetto non è dunque di veruna importanza. Ma produce però un altro effetto di cui si risentono egualmente e l'autore ed il pubblico: essi pagano non solo l'imposizione sul libro, ma l'utile che deve ritirare il fabbricante di carta, come interesse del capitale che egli impiega per pagare l'imposizione, e di più il guadagno ritirato dall'editore e dal libraio sul prezzo definitivo dell'opera.

261 Il prezzo indicato dagli annunzj di questa Opera è il prezzo ordinario per un volume di questa dimensione: e se si osserva che gli annunzj nei giornali sono utilissimi agli autori, e che i più piccoli annunzj costano circa 3sc. 6d., non si potrà considerare realmente che la metà di questo prezzo come un diritto prelevato sul libro.

262. In sostanza la somma totale di 266 l. sterl. che forma la spesa della stampa di questo libro, si compone di 224 l. di spese reali, e 42 l. le quali non sono che una vera imposizione. Ora il benefizio di un tal genere di fabbricazione basta egli a giustificare il prelevamento dell'imposizione medesima? Ciò non può sapersi se non quando sia noto quanto abbia ritratto l'autore dalla sua opera; e questo sarà l'argomento di uno dei seguenti capitoli. Per ora basti fare osservare, che l'imposizione sugli annunzj è un'imposizione impolitica, perchè è in opposizione con l'imposizione sulla carta e sulle altre materie adoprate nella stampa. Gli annunzj in generale hanno il fine di render nota una mercanzia in vendita, per ottenerla a miglior prezzo se si vende in digrosso, o per ottenerne un maggiore smercio se si vende a minuto. Una mercanzia quanto più è co-

sono continuamente in azione sei torchi a volano: nel primo l'operaio mette una lastra sottile d'acciaio sotto lo stampo, che ad ogni colpo ne taglia un pezzo piano, della forma voluta per la penna: due altri operaj sono occupati nel mettere questi pezzetti sotto due altri torchi, i quali vi fanno la spaccatura con un ferro tagliente: tre altri lavorano ad altri torchi, che servono a dare a quei pezzetti la forma semicilindrica. Siccome per adattarli al posto è necessario un certo tempo, queste due ultime operazioni si eseguiscono meno rapidamente della prima; e un solo operaio impiegato nel tagliare i pezzi piani d'una foglia d'acciaio, somministra materia bastante per occupare due operaj che fendono, e tre che piegano questi medesimi pezzi. Se dunque divenisse necessario accrescere questa fabbrica, è chiaro che si metterebbero in azione dodici o diciotto torchi simili con maggiore economia di quella che si otterrebbe da un altro numero di torchi non multiplo di 6.

Lo stesso ragionamento, si applica a tutte le fabbriche fondate sul principio della divisione del lavoro, e così noi arriviamo al principio seguente: *Quando, secondo la natura speciale dei prodotti di ciascuna specie di manifatture, si è conosciuto per esperienza il numero più vantaggioso delle operazioni parziali nel quale deve dividersi la fabbricazione, e nel tempo stesso il numero degli operaj che vi debbono essere impiegati, tutti gli stabilimenti che non adotteranno per il numero dei loro operaj un multiplo esatto di questo numero, fabbricheranno con minore economia.* Questo principio dovrebbe essere sempre il punto di mira dei grandi stabilimenti industriali, quantunque si debba convenire che è impossibile conformarvisi rigorosamente in pratica, anco nel caso del miglior sistema possibile nella divisione del lavoro. Il primo oggetto che fissa l'attenzione in questo esame della repartizione del lavoro, è la proporzione del numero d'operaj capaci col loro numero totale. Sotto questo aspetto, il rapporto esatto che conviene ad una fabbrica ove sono impiegati cento operaj, può non convenire egualmente ad un'altra che ne impieghi cinquecento; e probabilmente in ambedue può farsi qualche cambiamento nella or-

ganizzazione interna, senza accrescere sensibilmente il prezzo della fabbricazione. È certo però, che un solo individuo, e anco cinque individui nel caso speciale della fabbricazione degli aghi, non possono rivalizzare con un grande Stabilmento. È questa una delle cause per cui certi Stabilimenti son divenuti dirò così colossali, e si son tanto sviluppati in ragione dei progressi dell' incivilimento. Ma altre circostanze ancora hanno contribuito a questo gran resultamento, le quali però tutte derivano dalla stessa causa fondamentale, *la divisione del lavoro*.

264. Le materie prime che servono alla fabbricazione, debbono successivamente passare da un' officina a quella che la segue immediatamente nell' ordine di fabbrica; e questo trasporto deve eseguirsi con la minima spesa possibile, anco quando tutte queste officine sono riunite nello stesso Stabilimento. E ciò apparisce tanto più necessario, quando si tratta di lavorare e di trasportare materie prime molto pesanti; ma anco quando sono leggiere, il grave inconveniente di cambiarle spesso di posto, impegna il proprietario della fabbrica a riunire in un solo locale tutte le diverse operazioni. Questa osservazione si applica per esempio all' arte di tagliare e pulire i cristalli; mentre al contrario molte operazioni della fabbrica degli aghi si fanno nelle proprie case degli operaj. Questo ultimo modo che presenta dei vantaggi speciali per le famiglie di questi, non può essere adottato che in un caso, cioè quando il padrone ha mezzi sicuri e pronti di verificare la qualità del lavoro eseguito, e riconoscere se la materia prima consegnata all' operaio è stata tutta impiegata.

265. A seconda delle richieste dell' oggetto manifatturato nasce e cresce l' idea di inventare macchine per fabbricarlo, e a misura che le macchine vengono introdotte, cresce la produzione, e a poco a poco viene l' idea di creare grandi Stabilimenti. Questi principj verranno perfettamente rischiarati con l' esempio seguente, che presenta la storia della fabbricazione del tull.

Le prime macchine da fabbricare il tull costavano carissime in principio, e sono state pagate da 1000. fino a 1200. e anco 1300. lire st. Ogni fabbricante che possedeva una di que-

Digitized by Google

ste macchine, vedeva bene che fabbricava il genere in maggior quantità; ma siccome il lavoro era limitato a sole otto ore del giorno, così per il prezzo egli non poteva stare a fronte con l'antico metodo di fabbricazione. Questo svantaggio derivava dalla somma troppo considerevole occorsa per la prima montatura. Ma ben presto i fabbricanti si accorsero, che con la stessa spesa del capitale primitivo, e un piccolo aumento dei capitali in circolazione, potevano far lavorare queste macchine stesse per ventiquattro ore. L'utile che produsse questo modo di procedere, servì di stimolo ad altre persone per tentare nuovi perfezionamenti; sicchè il prezzo di compra delle medesime ribassò notabilmente, e intanto il tull si lavora più rapidamente e in maggior quantità. Facendo agire le macchine per ventiquattro ore, diveniva necessaria una persona di più che vegliasse per far entrare gli operaj quando si rimetteva in attività l'edifizio. Diveniva pur necessario il riparare e riassestare la macchina, il qual lavoro era meglio che fosse eseguito da un operaio avvezzo a fabbricar macchine di questo genere, che da quello il quale soltanto ne dirigeva il moto. Ora, poichè la regolarità del lavoro delle macchine e la durata delle medesime dipende quasi interamente dalla cura di correggere nel momento la minima scossa irregolare, o la minima imperfezione che possa presentarsi in qualunque delle sue parti, è chiaro che un operaio destinato unicamente e continuamente a star presso alla macchina, riduce alla massima economia il prezzo della manutensione e della riparazione. Ma questo mezzo sarebbe troppo dispendioso per un solo telaio da tull; dal che resulta immediatamente questa conseguenza, che il suo uso non può applicarsi se non ad uno Stabilimento composto di molti telaj, dimanierachè tutto il tempo di un operaio possa essere speso a metterli in ordine, e a fare le riparazioni accidentali di cui essi possano abbisognare. Seguendo il medesimo principio d'economia in tutta la sua estensione, arriveremo alla necessità di raddoppiare e triplicare il numero delle macchine, per impiegare tutto il tempo dei due o tre operaj abili in questo genere di lavoro.

266. Quando una gran parte del lavoro consiste nello svi-

luppo di una certa quantità di forza fisica per parte dell' operaio, come accade nella tessitura, il fabbricante ben comprende, che se i telaj fossero messi in azione da una macchina a vapore, il medesimo operaio potrebbe invigilare a due di essi, e anco a più; e siccome abbiamo supposto che egli avesse uno o due operaj meccanici, così egli deve regolare il numero dei suoi telaj in modo, che il buon mantenimento tanto di questi che della macchina a vapore possa occupare tutto il tempo di questi operaj. L' introduzione della macchina a vapore avrà subito due effetti: uno, che i telaj opereranno con una velocità doppia di quella con cui opererebbero per forza d' uomo; l' altro, che ogni uomo risparmiando la sua fatica fisica, potrà assistere a due e più telaj, come abbiamo detto; dal che resulterà che ogni uomo farà un lavoro quadruplo di quello che faceva prima. Tuttavia nei primi tempi l' uso delle macchine non era tanto vantaggioso, poichè la rapidità del moto delle diverse parti di un telaio dipende da due cose, cioè dalla forza del filo, e dal grado di velocità opportuna per il primo momento del moto, le quali due condizioni erano difficili a combinarsi. Ma sorse ben presto un' invenzione, per la quale si potè cominciare il moto lentamente, e accelerarlo quindi in progressione, in modo da ottenere in fine una velocità considerevole, da non potersi senza rischio comunicare instantaneamente al telaio. Con questa invenzione la velocità dei telaj è stata ridotta fino a cento e cento venti colpi per minuto.

267. Seguendo sempre gli stessi principj, la fabbrica si trova così ingrandita, che l' illuminazione dello Stabilimento nella notte diviene una spesa considerevole. Ma siccome vi sono alcuni già addetti al medesimo, i quali per ufizio stanno in piedi tutta la notte, e che possono invigilare sull' apparecchio dell' illuminazione a gas; e siccome in oltre vi sono dei meccanici i quali possono fabbricare e tenere in buono stato ogni specie di macchina, la costruzione d' un tale apparecchio diviene un accessorio necessario della fabbrica, il quale scemando la spesa dell' illuminazione e i rischi d' incendio, contribuisce a far ribassare il prezzo totale della fabbricazione.

268. Anco molto prima che la fabbrica fosse tanto accresciuta, era divenuto necessario uno scrittoio di computisteria, con alcuni impiegati per pagare gli operai, e per vegliare alla loro esattezza nell' intervenire al lavoro alle ore determinate, e questo scrittoio doveva essere in comunicazione con gli agenti che comprano le materie prime, e con quelli che son destinati alla vendita delle manifatture.

269. Abbiamo veduto, che un effetto della divisione del lavoro è la diminuzione di prezzo della produzione, e che per questo ribasso crescono le richieste: quindi per effetto della concorrenza, e con la speranza di considerevoli guadagni, sono stati avventurati grossi capitali nella fondazione di grandiosi Stabilimenti d' industria. Esaminiamo ora l' influenza di questa massa di capitali diretti sopra un sol punto. Il primo effetto che ne resulta è lo sviluppare tutte le suddivisioni del gran principio stabilito, cioè la divisione del lavoro. Con questa massa di capitali non solamente un intraprendente può procurarsi per qualunque opera della fabbricazione tutta l' abilità necessaria per l' esecuzione, ma il medesimo sistema d' economia dell' abilità dell' operaio è stabilito in tutti i gradi dell' edifizio, cominciando dalla compra delle materie prime, fino alla vendita e alla consegna dei prodotti finiti ai consumatori. Un sistema così generale accresce notabilmente la quantità di lavoro prodotto da un dato numero d' individui, e produce per conseguenza una riduzione nel prezzo delle mercanzie offerte al compratore.

270. Fra le cause che concorrono a far ribassare il prezzo di produzione, e che non possono sussistere senza l' aumento d' un certo capitale, si può citare la particolare attenzione con cui nelle grandi fabbriche si procura di non perdere nulla della materia prima. A questo fine si riunisce no qualche volta in un medesimo Stabilimento due generi d' industria, che avrebbero dovuto di loro natura essere separati.

Per dare un esempio singolare di questo genere d' economia, mi basterà il fare l' enumerazione delle diverse arti nelle quali si fa uso delle corna delle bestie. Il conciatore che compra le pelli, ne separa le corna, e le vende al fabbricante di pettini

e di lanterne. Il corno è composto di due parti, cioè della parte esterna che è una specie di involucro di corno propriamente detto, e della parte interna composta di una materia di forma conica, intermedia in certo modo fra le ossa e i capelli induriti. La prima operazione consiste nel separare una dall' altra queste due parti, battendo con forza il corno contro un legno duro; quindi per mezzo della sega si divide l' involucro corneo in tre parti.

1. La parte inferiore, che è la radice del corno, è soggetta a diverse operazioni con le quali si tende a spianarla, e viene lavorata in forma di pettini.

2. La parte di mezzo, spianata a forza di calore, e resa più trasparente con l' immersione nell' olio, è tagliata a strati sottili, nel quale stato fa le veci dei vetri per le lanterne comuni.

3. L' estremità del corno serve a fare i manichi da coltello, trottole per uso dei fanciulli, e cose simili.

4. L' interno o il cuore del corno si bolle nell' acqua, nella qual' operazione viene alla superficie del liquido una quantità di grasso, che si mette da parte e si vende ai fabbricanti di sapone.

5. Questa medesima acqua si adopra come una specie di colla, ed è comprata da quelli che preparano la tela ingommata.

6. Le materie che restano sono tritate sotto una macina, e vendute come ingrassi di terreni.

7. Inoltre le raschiature che fa il fabbricante di pettini si vendono pure per ingrassi al prezzo di uno scellino il moggio. Questo ingrasso non produce molto effetto nel primo anno, ma lo produce poi notabile nei quattro o cinque anni susseguenti. Gli avanzi del fabbricatore di lanterne sono pezzi molto più sottili: alcuni vengono tagliati in diverse figure, e servono di divertimento ai fanciulli, perchè per la loro proprietà igrometrica si curvano al calor della mano; ma la maggior parte si vende pure come ingrasso, che appunto per essere in stato di così sottil divisione, produce un buon effetto anco sulla prima raccolta.

271. Un altro effetto dell' impiego di grandi capitali è il distruggere quella classe intermedia di semi-negozianti, che prima si trovano tramezzo al manifattore e al mercante. Questo

resultato è già ottenuto, almeno per un genere particolare di industria, cioè per la fabbricazione delle tele di cotone. Prima, quando questa tela si fabbricava nelle case degli operaj, v'era una classe d'individui occupati unicamente nel viaggiare, per comprarne gran quantità di pezze, e venderle quindi al mercante che le portava poi in paesi stranieri. Questi individui intermediarj erano obbligati ad esaminare ogni pezza per vedere se era di buona manifattura o di misura giusta, poichè per quanto essi avessero fiducia nella maggior parte degli operaj, per pochi che vi fossero capaci di ingannare, un tal esame diveniva indispensabile. Ma questo è inutile in oggi con le grandi fabbriche, poichè il pregio di una buona riputazione, prezioso in qualunque circostanza della vita, non è forse mai tanto valutato dal piccolo capitalista, quanto da quello che avventura in commercio grandi capitali. Ciascun operaio in casa sua può sperare, che la sua frode scoperta da un compratore resterà ignorata dagli altri; mentre del gran capitalista si esamina l'esattezza in fatto di lavoro e la buona fede in fatto di smercio da mille concorrenti. Da ciò resulta, che una riputazione intatta tien luogo d'un aumento di capitale, poichè il mercante comprando dal gran fabbricante, risparmia le spese di verificazione, sapendo bene che quegli sarebbe rovinato per la perdita della riputazione commerciale, e che una semplice macchia soltanto su questa riputazione, gli costerebbe immediatamente una perdita in danaro molto maggiore del guadagno che potesse fare in un privato negozio.

272. Questa massa di confidenza bene stabilita, fondata sulla riputazione dei suoi manifattori e dei suoi commercianti, è uno dei principali vantaggi che una nazione da lungo tempo manifatturiera gode sopra tutte le altre. Ed una tal confidenza è giunta a tal segno in Inghilterra, che in una delle nostre grandi città, si eseguiscono giornalmente compre e vendite considerevolissime, sulla semplice parola delle parti contraenti.

273. Nell'ultima spedizione all'imboccatura del Niger v'è stato un esempio di mancanza di buona fede per parte del fabbricante, che ha dato motivo a gravi questioni

» Avevamo portato con noi dall'Inghilterra, dice il Sig. » Lander, circa centomila aghi di varie grossezze, e tra gli » altri, molti pacchetti designati sotto questo titolo. *White* » *chapel sharps, assicurati per essere della prima finezza,* » *e di non rompersi alla cruna.* Questo ultimo punto era sta- « to il soggetto di osservazioni speciali per parte nostra, e » credevamo che questi aghi fossero eccellenti. ma qual fu la » nostra sorpresa, quando un gran numero di paesani ai qua- » li gli avevamo venduti, dopo qualche tempo ce li riportarono, » lagnandosi che quegli aghi mancavano dell' occhio; dimanie- » rachè *non potevano infatti rompersi alla cruna!* E noi fum- » mo obbligati a pagare l'inganno del fabbricante Esaminan- » do quindi tutti i pacchetti degli aghi *White chapel sharps*, » li trovammo tutti pieni d'aghi non forati, e fummo obbligati « a gettarli via, per salvare il nostro credito. «

274. Nell'epoca del sistema continentale nell'ultima guerra, si è veduto un esempio singolarissimo della confidenza che una ben stabilita riputazione può inspirare. Uno dei nostri più grandi Stabilimenti faceva abitualmente moltissimi affari con una casa del centro della Germania Ma a quell' epoca tutti i porti del Continente furono chiusi ai prodotti delle nostre manifatture, e qualunque contravvenzione ai decreti di Milano e di Berlino era minacciata delle pene più severe. Tuttavia il fabbricante inglese continuò a ricevere commissioni dalla Casa di Germania, con lettere che gli indicavano a chi doveva farsene la direzione, come pure il modo di pagamento. Queste lettere erano scritte da una persona di cui il fabbricante inglese conosceva il carattere, e per firma portavano il solo nome di battesimo del richiedente, e qualche volta ancora erano senza alcuna firma. Le commissioni furono eseguite, e non accadde mai la minima irregolarità nei pagamenti.

275. Citero qui anco un' altra circostanza, la quale quantunque di non molta importanza, tuttavia è assai più vantaggiosa alle grandi che alle piccole fabbriche Il governo accorda all' esportazione di certe mercanzie un abbuono sul diritto di importazione delle materie prime che servono per fabbricarle. In

questo caso egli esige l'adempimento di certe formalità per evitare la frode, e a tal fine un impiegato o un socio della Casa di commercio deve accompagnare alla dogana le mercanzie che questa Casa destina all' esportazione. Il piccolo fabbricante, che generalmente non può esportare che piccole quantità, non trova nell'abbuono accordatogli un sufficiente compenso alla perdita del suo tempo; mentre l'agente di una gran Casa è largamente rindennizzato della perdita del suo, ricevendo migliaia di scellini, mentre l'altro non ne riceve che pochissimi.

276 Molti grandi Stabilimenti dei nostri distretti manifatturieri impiegano certe materie che vengono da paesi assai lontani, e spesso ancora non si trovano che in certe località particolari. Scoprire un punto ignoto dove tali materie si trovano in abbondanza, è soggetto importantissimo per uno Stabilimento che ne fa gran consumo: quindi alcuni fabbricanti hanno creduto conveniente lo spedire agenti in paesi lontanissimi, per scoprire e raccogliere simili prodotti, e l'esito ha compensate abbondantemente le spese di simili viaggi. Così le gelide montagne della Svezia, e i caldi scogli della Corsica sono stati spogliati di una delle loro produzioni vegetabili dagli agenti di una delle nostre più grandi fabbriche di tintoria. In questi tentativi il fabbricante deve sempre regolarsi sulla quantità di capitale impiegato nel suo Stabilimento, e sulla scala delle sue operazioni, per vedere se i suoi mezzi gli permettono di mandare agenti per esaminare i bisogni ed il gusto dei paesi lontani, e di fare sperimenti utili alle grandi fabbriche, ma moltissimo nocivi alle piccole, le quali hanno risorse limitate. Questa opinione è ampiamente sviluppata nel rapporto del Comitato nominato nel 1806. dalla Camera dei Comuni per l'esame del commercio delle lane; ed io credo di non poter meglio terminare questo capitolo che con l'estratto di questo rapporto, il quale riepiloga i vantaggi dei grandi Stabilimenti.

» La vostra commissione, dice il il relatore, ha la soddisfazione » di vedere, che i timori spesso concepiti contro le grandi fabbriche « non solo partono da un principio vizioso, ma sono anzi erronei » in pratica, dimanierachè si possono con più ragione sostenere

» principj e talmente contrarj. Non sarebbe in vero difficile il pro-
» vare, che le fabbriche di primo ordine, almeno all' epoca pre-
» sente, sono indispensabili alla prosperità del nostro sistema ma-
» nifatturiero interno, dando ad esso certi elementi di buon esi-
» to che tuttora gli mancano. È evidente in fatti, che il pic-
» colo manifattore non può, al pari di quello che possiede un
» considerevole capitale, determinarsi a correre i rischi e ad af-
» frontare le perdite che sempre accadono nei primi momenti
» dell' invenzione e del perfezionamento di nuove specie di pro-
» dotti, o quando si porta ad un grado superiore di perfezione
» una fabbricazione già conosciuta. Il piccolo manifattore, col
» suo esame personale, non può conoscere i bisogni, le abitu-
» dini, le arti, le fabbriche e i perfezionamenti dei paesi stranie-
» ri. Cura, economia e prudenza devono essere le sue qualità,
» e non l' invenzione, il gusto e il genio dell' intrapresa, che
» potrebbero riescirgli molto dannose; poichè la varietà dei suc-
» cessi non potrebbe compensarlo della perdita di una porzione
» anco piccola del suo capitale. Egli cammina sopra una strada
» sicura e battuta; ma non può allontanarsene nè da una parte
» nè dall' altra per entrare nel sentiero della speculazione. Il
» gran manifattore al contrario, possedendo ordinariamente un
» gran capitale, e avendo a sua disposizione immediata tutti gli
» operaj che impiega, si trova in grado di fare qualche espe-
» rimento, di tentare delle speculazioni, d' inventare mezzi
» di esecuzione più compendiosi e più perfetti, e di perfezio-
» nare in fine gli antichi metodi; e facendo così passare di sog-
» getto in soggetto il suo gusto e la sua imaginazione, egli solo
» innalza le nostre fabbriche a quel grado di perfezione, che le
» rende capaci di sostenere in altri paesi la concorrenza delle
» fabbriche forestiere. V' è un fatto degno d' attenzione, e con-
» fermato luminosamente dall' esperienza, cioè che questi nuo-
» vi generi di fabbricazione, e queste nuove invenzioni, quan-
» do sono state ben confermate, si spargono in tutte le fabbri-
» che dello stesso genere; dimanierachè in fine quelle di un or-
» dine inferiore, le quali non lavorano che per l' interno, trag-
» gon partito dai tentativi di quelle grandi fabbriche, che pri-

» ma erano il soggetto della loro gelosia. Questa verità è com-
» pletamente dimostrata dalla storia di quasi tutti i nostri gran-
» di manifattori, i quali non hanno ottenuto i moderni perfe-
» zionamenti, se non con spese gravissime, e dopo moltissimi
» sperimenti infruttuosi. V' è ancora un altro fatto egualmente
» conosciuto, cioè che i grandi manifattori vengono spesso a far
» compre considerevoli nei pubblici depositi ove gli espone il
» piccolo fabbricante, e prendono quei prodotti analoghi al lo-
» ro, che questi può somministrargli, affine di eseguire pron-
» tamente qualche estesa commissione, e di dedicare una mag-
» gior parte del loro capitale e del tempo dei loro operaj alla
» lavorazione di oggetti di lusso, di articoli più delicati, più
» ricercati e più cari, che essi fanno eseguire sotto i loro pro-
» prj occhi. Così questi due sistemi di fabbricazione si aiutano
» l'uno l'altro anzi che contrariarsi; e mentre uno somministra
» sta all'altro ciò che gli manca, procura nel tempo stesso la
» sua propria prosperità. «

Cap. XXIII.

Dei centri d'industria manifatturiera

277. In alcuni paesi si trovano certe località intorno alle quali si vedono come aggruppati i grandi Stabilimenti industriali. Nei primi tempi della storia di ogni Comunità manifatturiera, prima dell' introduzione generale dei mezzi economici di trasporto, quasi sempre si trovano gli articoli di commercio d'ogni specie lavorati in vicinanza del luogo ove la Natura ha situata la materia prima. Ciò si avvera specialmente per gli oggetti pesanti, e in generale per tutti quelli che costano assai più per la materia che per la fabbricazione. Quasi tutti i minerali che sono pesantissimi, e mescolati con gran quantità di materia inutile e pesante essa pura, devono essere sottoposti alla fusione non lungi dal luogo della loro estrazione primitiva. Vi vuol dunque combustibile e forza; e la prima caduta d'acqua trovata nelle vicinanze si fa servire ad acciaccare il minerale, a

soffiare nei fornelli, a martellare e laminare il ferro. Tuttavia si presentano talvolta alcune circostanze, per le quali conviene modificare questa disposizione generale. Comunemente si trova il carbon fossile e la pietra da calcina nei medesimi luoghi ove si trova la miniera di ferro; ma la giacitura d'altri metalli non presenta la fortunata riunione del combustibile e del minerale. In generale, secondo le nozioni della geologia, i terreni più ricchi di minerali metallici sono diversi da quelli dove si trova il carbon fossile. Così la Contea di Cornouailles contiene de filoni di rame e di stagno, e non presenta alcuno strato di carbone. Il rame che per esser ridotto ha bisogno di una gran quantità di combustibile, vien portato per mare fino alle cave del carbone del Paese di Galles, e vien fuso a Swansea. I bastimenti che lo caricano, al ritorno caricano carbone per le macchine a vapore che scavano le miniere, e per i fornelli da fondere lo stagno, che sono sul luogo stesso d'estrazione, giacchè il trattamento di questo metallo richiede meno calore di quello che occorre per la fusione del rame.

278. I fiumi che passano a traverso dei paesi ricchi di carbone e di minerali, sono le prime grandi strade che servono al trasporto delle materie pesanti, fino ai luoghi ove si presentano le circostanze opportune per rendere più facile il lavoro degli uomini su queste materie, quindi vengono i canali, che concorrono al medesimo effetto; finalmente la nuova e non ancora perfetta applicazione del vapore e del gas ci dà una giusta speranza di procurare quasi gli stessi vantaggi d'un facile trasporto a certe località, che ne erano state private per sempre dalla natura. L'industria, il commercio, l'incivilimento seguono sempre le linee di comunicazione più economiche e più nuove. Venti anni fa, il Mississipì rotolava l'immenso volume delle sue acque per molte migliaia di leghe a traverso di paesi, nei quali di rado compariva qualche tribù errante e selvaggia. La forza della corrente sembrava sfidare gli sforzi dell'uomo, e proibirgli di risalirla; e di più perchè non avesse neppure alcuna speranza, nel fondo del letto si fissavano alberi enormi, staccati dai boschi vicini, i quali divenivano come il nocciolo di un banco,

Google

e riunivano in un medesimo punto i pericoli delle secche e degli scogli, che forse solo per caso potevano evitarsi. Una piccola barca col suo stanco equipaggio appena poteva risalire per mille miglia in quattro mesi. Presentemente questo medesimo spazio vien percorso in quindici giorni da grossi bastimenti mossi dal vapore, e che portano centinaia di passeggieri, i quali godono di tutti i comodi e di tutto il lusso dell' incivilimento. Sulle riva di questo fiume immenso, tu non vedi più la capanna indiana, o la baracca anco più rara del piccolo colono, ma in vece tu vedi villaggi, terre e città; e quella stessa macchina a vapore che doma la forza delle sue acque così potenti, estirperà forse un giorno dal letto di esso tutti quegli ostacoli che rendono incomoda la navigazione, e che anzi l'hanno resa fin qui pericolosa (*a*).

279. Questa riunione di un numero di Stabilimenti di manifatture in un solo paese, vi richiama naturalmente da grandi distanze una folla di compratori tanto per proprio conto, quanto per conto di Case lontane, e così si stabilisce l'instituzione di Fiere pubbliche e di cambj di Mercati.

Queste Fiere sono anco utilissime al manifattore, perchè facilmente vi raccoglie mille notizie indispensabili sulle materie

(*a*) La quantità d'ostacoli naturali formati dagli alberi galleggianti che si fermano nel fondo del Mississipi, può valutarsi approssimativamente dal numero dei vascelli che si sono rotti contro questi ostacoli, il che si vedrà nella nota seguente, estratta dall'*Almanacco Americano* per il 1832.

Dal 1811 al 1831, sulle riva del Mississipi o dei suoi affluenti, sono stati costruiti 3048 battelli a vapore. In questo intervallo di tempo sono stati 450 fra perduti o consumati, cioè 63 consumati

36 perduti sopra dei *snag*
14 perduti per esplosione
3 bruciati dagli urti
34 perduti per accidenti d' ignota cagione.

Si chiamano *snag* in America quegli ammassi d' alberi che stanno quasi ritti nella corrente, con le radici fissate nel fondo; e in questi ostacoli si vede esser perduti 36 legni, cioè quasi il quarto di 150.

Presentemente si usa di calafatare esattamente una porzione della superficie della parte anteriore del legno, affinchè se esso urta in qualche *snag* e si rompe, l'acqua non possa entrarvi per le altre parti, e così mandarlo immediatamente a fondo.

prime di cui ha bisogno, o sulla quantità di richieste dei suoi prodotti. Questa riunione in un sol luogo, ad epoche fisse, del maggior numero possibile di produttori e di compratori d'ogni genere, è il mezzo migliore per arrestare quelle oscillazioni accidentali che troppo spesso accadono ne' piccoli mercati, e di ridurre le derrate ad un prezzo medio sensibilmente uniforme.

280. Quando un capitale considerevole è stato impiegato in macchine, e quando gli abitanti circonvicini si sono avvezzati a lavorare con queste, vi vogliono motivi gravissimi per trasportare altrove uno Stabilimento d'industria così formato. Tuttavia v'è qualche esempio di tali cambiamenti, e la commissione nominata per esaminare le variazioni del lavoro degli operaj impiegati nelle manifatture, indica questi cambiamenti come una cosa assolutamente contraria alla determinazione d'un prezzo uniforme nella mercede degli operaj medesimi. Quindi importa moltissimo che questi conoscano la vera causa per cui uno Stabilimento di manifatture ha sofferto un cambiamento di luogo.

Ecco le espressioni del rapporto di quella Commissione. « L'emigrazione o il cambiamento di luogo d'uno Stabilimento « di manifatture, deriva talvolta dall'invenzione di nuovi per« fezionamenti meccanici, che non possono mettersi in pratica ove « quello fu eretto in principio. Tale sembra essere stata la causa « per cui dalle contee di Essex, di Suffolk, e di altre del mezzo« giorno la fabbricazione dei drappi è stata trasportata nel Nord « dell'Inghilterra, ove molto meno caro è il carbone necessario per « le macchine a vapore. Ma simili cambiamenti sono anco talvolta « motivati o accelerati dalla condotta imprudente degli operaj, « i quali si ostinano a non voler ribassare il prezzo della loro « giornata, o che si oppongono alla introduzione di una nuova « macchina o di una nuova modificazione nel lavoro; giacchè « mentre qui si disputa, altrove sono adottati i nuovi perfezio« namenti, e così i primi Stabilimenti perdono il primato com« merciale. Qualunque tentativo violento degli operaj, qualunque « associazione sragionevole per parte loro, è sicuramente ciò che « essi possono fare di più contrario al loro proprio interesse. «

281. Quando le fabbriche sussistono da lungo tempo, qua-

sti cambiamenti hanno funestissime conseguenze, perchè intorno alla fabbrica era già sorta una popolazione proporzionata ai suoi bisogni. L'associazione d'operaj di Nottinghamshire, conosciuta sotto il nome di associazione dei *Luddites*, cacciò da quel paese una gran quantità di telaj da tull, e fu causa che molte simili fabbriche furono erette nel Devonshire. Quando un fabbricante in simili casi porta la sua industria in un altra località, ove questa industria non esisteva, il cambiamento di luogo non solo la mette al sicuro da simili associazioni d'operaj, ma se riesce nella sua intrapresa, il suo esempio incoraggè à probabilmente dopo pochi anni altri capitalisti di questo luogo ad impiegare il loro dana o nel medesimo genere d'industria; e così quantunque una sola fabbrica sia escita dal primo paese, ove le associazioni di operaj hanno motivato il cambiamento, questi operaj non perdono solamente il lavoro che avevano da quella fabbrica, ma sono anco obbligati a ribassare in generale il prezzo della loro giornata, per la rivalità del nuovo centro d'industria che si è formato.

282. Anco la natura delle macchine ha non piccola parte nella presente questione. Le macchine pesanti e voluminose, come i torchi da stampare le tele, le macchine a vapore, ec., non possono traslocarsi tanto facilmente; e per trasportarle bisogna ordinariamente scomporle: ma quando tutto il materiale della fabbrica si compone di piccoli meccanismi separati, ognuno dei quali è completo per se stesso, e tutti sono messi in moto da una sola forza motrice, come da una ruota a acqua o da una macchina a vapore, il traslocamento è molto meno difficile. Così i telaj da calze, da tull, da tela, possono, con una piccola scomposizione, essere facilmente trasportati in luoghi più opportuni.

283. Sarebbe importantissimo che i più intelligenti nella classe degli operaj potessero esaminare quanto son giuste le osservazioni che ho qui presentate, poichè questa classe in generale, non avendo mai fissata la sua attenzione su questo proposito, si lascia spesso dirigere da compagni ostinati nel conservare un antico costume, favorevole in apparenza, ma in sostanza contrario affatto al loro vero interesse. Io mi lusingo che questo l-

bro possa cadere fra le mani di operaj più capaci forse di me stesso di ragionare sopra un argomento, per il quale basta solo il buon senso, e che leggendolo, la loro intelligenza verrà eccitata dall' importanza del soggetto, in vista appunto della loro felicità. Dirigendo la loro attenzione sulle precedenti considerazioni, e su quelle ancora che farò per fare sulla medesima questione, credo di non aver sopra di loro che un solo vantaggio, cioè che in tutta la mia vita non ho mai avuto nè sarò probabilmente per avere il minimo interesse pecuniario in alcun affare, che possa in qualche modo influire sulla mia opinione. Io ho formata questa opinione sui fatti, a misura che in questi mi sono imbattuto.

Cap. XXIV.

Dell' eccesso della produzione.

284. Naturale ed inevitabile resultamento della concorrenza è una produzione superiore ai bisogni dei consumatori. Questo grave inconveniente si presenta per solito a certe epoche periodiche; e importa egualmente al fabbricante e agli operaj il prevenirlo, o almeno prevederlo da lungi. Nel caso particolare in cui sulla piazza si trovi un gran numero di piccoli capitalisti, o ciascun fabbricante lavori da se, aiutato dalla sua famiglia o da qualche operaio a giornata, o finalmente gli articoli prodotti sieno variati, allora viene a stabilirsi una specie di compensazione singolare, che fa in qualche modo scemare l' estensione delle oscillazioni, che in caso diverso proverebbe il prezzo del lavoro degli operaj. Questa compensazione deriva dall' intervento dei commissionarj, specie intermedia di negozianti, che posseggono capitali più o meno considerevoli, e che quando un articolo del quale fanno commercio ribassa notabilmente di prezzo, ne comprano grossissime partite, sulla speranza di rivenderlo con guadagno, quando costi più caro. Nei tempi ordinarj questi individui operano come fattori o agenti di diverse case, e fanno assortimenti d' articoli al prezzo della piazza per conto dei venditori a minuto tanto nel paese quanto fuori. Hanno perciò

diversi magazzini, dove depositano tanto le commissioni che hanno ricevute, quanto le mercanzie che hanno comprato quando ne era ribassato il prezzo. Il loro intervento esercita dunque sulla piazza un effetto analogo a quello del volano delle macchine, cioè ne regolarizza il prezzo.

285. Nei grandi Stabilimenti l'eccesso di produzione porta ad un effetto totalmente diverso. Quando l'eccesso delle offerte ha fatto ribassare il prezzo di vendita, accade una di queste due cose; o si scema solamente la paga dell'operaio, o con questa si scema ancora il numero dell'ore di lavoro. Nel primo caso la produzione segue il suo corso: nel secondo scema. Le offerte divengono proporzionate alle richieste; e quando la mercanzia è stata tutta esitata, il suo prezzo cresce di nuovo. A prima vista quest'ultima situazione di cose sembra più vantaggiosa tanto al fabbricante quanto all'operaio, ma eccettuato il caso in cui sieno pochi quelli che si occupano nel ramo particolare che è in decadenza, questa disposizione presenta molte difficoltà. Infatti essa non può accadere se non per una convenzione fatta tra i fabbricanti o tra gli operaj, o meglio per una convenzione reciproca fra gli uni e gli altri per interesse comune. Ma una convenzione fra gli operaj è sempre difficile, e sempre disturbata dagli inconvenienti di una cieca opposizione contro coloro, i quali in conseguenza della libertà del loro giudizio, son disposti a non agire secondo l'opinione dei più. Dall'altra parte le convenzioni tra i fabbricanti restano senza effetto se non vi si conformano tutti, nessuno eccettuato; perchè se uno solo, possessore di maggior capitale, fa lavorare più operaj che ognuno degli altri in particolare, si trova subito in grado di vendere i suoi prodotti ad un prezzo inferiore a quello che gli altri hanno convenuto fra loro.

286. Per rapporto all'interesse del consumatore, considerato isolatamente, la questione è affatto diversa. Quando l'eccesso delle mercanzie offerte ha prodotto un ribasso considerevole nel prezzo di un articolo, subito questo ribasso medesimo produce una nuova classe di consumatori, e accresce la consumazione per parte di quella classe che ne faceva uso anco pri-

ma. Il ritorno dunque al primo prezzo è totalmente opposto all' interesse di questi due generi di consumatori. E poi un fatto egualmente certo, che la diminuzione di guadagno del fabbricante per l'abbassamento del prezzo, è un forte stimolo per il suo spirito, e per indurlo a cercar nuovi mezzi di procurarsi a miglior prezzo le sue materie prime, ad inventare perfezionamenti di macchine per scemare il prezzo di fabbricazione, o a far dei cambiamenti nella disposizione interna della sua fabbrica per renderne più perfetta l'amministrazione. Se uno o tutti insieme questi tentativi gli riescano felici, egli ha subito ottenuto un reale vantaggio. Da una parte un numero maggiore di individui può procurarsi l'oggetto fabbricato a minor prezzo e dall'altra quantunque minor guadagno resulti al fabbricante per ogni articolo speciale, siccome egli ne fabbrica una maggior quantità, e quindi i suoi guadagni sono più spesso ripetuti, al fine dell'anno avrà in somma guadagnato lo stesso. Finalmente il fabbricante e l'operaio avranno meno da temere le oscillazioni delle richieste, perchè lavoreranno per un numero maggiore di consumatori abituali.

287. Mi sembra che sarebbe importantissimo l'esaminare nella storia di qualunque industria, se l'epoche in cui i prodotti che essa offre alla consumazione hanno soprabbondato, non abbiano sempre dato luogo in quel genere stesso d'industria all'invenzione di qualche perfezionamento meccanico o di qualche nuovo metodo di fabbricazione, e sarebbe utile egualmente il mostrare di qual aumento di fabbricazione è stato sorgente ognuno di questi cambiamenti. Probabilmente nel far questa indagine si troverebbe, che *l'aumento della quantità che si può fabbricare col capitale stesso, per mezzo d'un nuovo perfezionamento, è sempre abbastanza considerevole da far fruttare al fabbricante il suo capitale quanto gli avrebbe fruttato impiegandolo in qualunque altra maniera.*

L'industria del ferro ci somministrerà forse a questo proposito i documenti più opportuni per una simile ricerca; poichè abbiamo il prezzo attuale del ferraccio e del ferro in sbarre nello stesso luogo e alla stessa epoca, e quindi siamo esenti da-

gli effetti di qualunque variazione nel valore della moneta corrente, come pure di qualunque altra irregolarità.

288 Nel momento presente in cui i fabbricanti di ferro si lamentano del rovinoso ribasso che ha provato il prezzo dei loro prodotti, si principia a introdurre un nuovo metodo per fondere il ferro, dal quale, se si verifica l'espettativa dell'inventore, si spera un notabile risparmio di spesa nella fabbricazione. Questo metodo consiste nel riscaldar l'aria prima di soffiarla nei forni. Uno degli effetti dell'uso di quest'aria calda, è la possibilità di bruciare carbon fossile naturale in vece del carbone ricotto; e quindi si risparmierebbero le spese della carbonizzazione del carbon-fossile, e di più facendo uso di questo si risparmia ancora una porzione del carbonato di calce necessario per la fusione del ferro.

La tavola seguente redatta dagl'inventori di questo nuovo metodo, per cui essi hanno meritato la patente d'invenzione, è presa dal giornale di Brewster, 1832, pag. 49.

Quadro comparativo delle quantità di materie adoprate nella ferriera della Clyde per fondere una tonnellata di ferro da forme, e della quantità di buon ferro prodotto da ciascun forno in ogni settimana.

	Combustibile Tonnellate di quintali di 112 lib. l'uno	Minerale	Carbonato di calce	Ferro prodotto in una settimana
	Tonnell.	*quintale*	*quint*	*Ton.*
1. Con aria non riscaldata e con carbone ricotto	7	$3\frac{1}{4}$	15	45
2. Con aria scaldata e con carbone ricotto	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	10	60
3. Con aria scaldata e con carbon-fossile	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	65

« *Note.* 1. Al carbone di ambedue le specie delle ultime « due linee si debbono aggiungere 560. lib. di brace per scaldare l'aria.

« 2. La costruzione dell' apparecchio per l' applicazione
« dell' aria calda costa da 200. a 300. lire ster. per ogni forno.

« 3. Alla ferriera della Clyde non si fa più uso di carbone
« ricotto, ma per tutti e tre i forni si usa carbon-fossile.

« 4. Nei tre forni si soffia l' aria con una macchina a va-
« pore d'una forza doppia del bisogno: il cilindro a vapore ha
« 40. poll. di diametro, e il cilindro soffiante, 80. poll., e
« l'aria è compressa fino a libbre 2½ per ogni pollice quad o. Ogni
« forno ha due bocche, e le aperture dei due tubi soffianti han-
« no 3. poll. di diametro.

« 5. L' aria è riscaldata al di sopra di 315° centigradi; e può
« fondere il piombo alla distanza di 3. poll. dall'orifizio del tubo
« per il quale esce.

259. Non si comprende facilmente a prima vista perchè debba crescere il prodotto servendosi d' aria calda, e l' analisi dell'azione di quest' aria preparata ci condurrà a presentare alcune idee piuttosto curiose sull' applicazione futura delle macchine da soffiare nei forni.

Ogni piede cubico d' aria atmosferica iniettato nel forno, si compone di gas ossigene e di gas azoto, nella proporzione di ⅕, in circa del primo, e ⅘ del secondo, o più precisamente 21 parti del primo, e 79 del secondo.

Secondo la presente teoria della Chimica, l' ossigene solo produce calore; e quindi si può analizzare in questo modo ciò che accade nel forno.

1. L' aria è spinta nel forno in stato di condensazione; si dilata immediatamente, e toglie calore ai corpi circostanti.

2. Indipendentemente da tal dilatazione, quest' aria stessa essendo ad una più alta temperatura, ha bisogno di un certo calore, per acquistar la temperatura delle materie in combustione con le quali deve trovarsi a contatto.

3. L' ossigene venendo a contatto con le materie in stato d' ignizione nel forno, si unisce ad esse, comunicando loro una gran porzione del suo calore latente, e formando alcune combinazioni che hanno un calore specifico minore delle materie separate che le compongono. Alcune di queste mescolanze passano

allo stato gassoso, e si elevano lungo il camm no del forno, e le altre restano in forma di scorie fuse e galleggianti sulla superficie del ferro liquefatto dal calore sprigionato in queste diverse combinazioni.

4. Gli effetti dell'azoto si limitano ai due primi effetti generali dell'aria introdotta, indicati di sopra. Esso non forma, per quanto pare, alcuna combinazione, e non contribuisce in veruna maniera all'aumento del calore.

Così il metodo di riscaldar l'aria prima di spingerla nel forno, risparmia tutto il calore che il combustibile deve somministrare, per innalzare fino a 315° gradi C. la temperatura di quest'aria simile a quel a dell'aria esterna; e produce l'effetto di rendere il fuoco più intenso, di facilitare la fusione delle scorie vitree, e forse dare ad esse una maggiore efficacia per decomporre il minerale. Se la quantità di combustibile necessaria per riscaldar l'aria prima della sua introduzione si aggiungesse a quella contenuta nel forno, essa non farebbe che prolungare la durata del suo calore, senza però accrescerne l'intensità.

290. L'introduzione nel forno di quella quantità d'aria totalmente inutile, e anzi contraria alla fusione del minerale, perchè raffredda il forno in vece di riscaldarlo, è un vizio essenziale del metodo seguito fin qui nei forni da fusione del ferro. Nel modo stesso, per dirlo qui di passaggio, si potrebbe ragionare relativamente ai lumi. Un lume d'Argand, adoprato a bruciare olio o gas, consuma una gran quantità d'aria; ma esaminando se una quantità minore potesse produrre un lume più vivace, forse anco una diversa proporzione somministrebbe più calore con la stessa spesa di combustibile.

Del resto, se nel caso nostro si considera ancora la perdita enorme di potere meccanico adoprato a condensare questa quantità d'aria inutile, perdita che in fatto ascende a quattro quinti della forza totale messa in azione per soffiare nel forno, si vedrà chiaramente quanto è necessario un nuovo processo più perfetto per eccitare un'estesa combustione. Ciò mi porta ad ammettere alcune mie idee su questo proposito, che potranno

produrre buoni effetti, quando anco queste idee fossero per se stesse inapplicabili al soggetto proposto.

291. La gran difficoltà di questo problema è la separazione dell' ossigene che favorisce la combustione, e dell'azoto che nuoce al suo sviluppo. Questa separazione potrebbe effettuarsi se uno di questi gas divenisse liquido ad una minor pressione che l' altro, e se queste pressioni fossero nei limiti delle forze di cui noi possiamo disporre presentemente per comprimere qualunque sostanza.

Supponiamo per esempio che l'ossigene divenga liquido sotto la pressione di 200 atmosfere, e che ve ne occorrano 250 per liquefare l'azoto: allora quando l'aria sarà condensata per due centesimi del suo volume primitivo, l'ossigene si troverà in stato liquido in fondo del recipiente in cui si eseguisce la condensazione, e la parte superiore conterrà soltanto azoto in stato di gas. L'ossigene liquefatto potrà essere estratto dal recipiente per l' alimento del forno: ma siccome vi deve essere introdotto ad un grado medio di condensazione, la sua forza espansiva potrebbe prima venire impiegata a mettere in moto una piccola macchina. L'azoto che è compresso fortemente nella parte superiore dal recipiente, così separato dall' ossigene, potrebbe adoprarsi egualmente come motore, e con la sua espansione farlo servire a mettere in moto un' altra macchina. In tal modo la forza meccanica sviluppata per operare la prima condensazione, sarebbe interamente ricuperata, ad eccezione di una piccola porzione necessaria per spingere l' ossigene puro nel forno, e d' un' altra quantità maggiore consumata dall' attrito dell' apparecchio.

292. La principal difficoltà di una tale operazione sarebbe l' esecuzione di uno stantuffo capace di resistere ad una pressione di 200 o 300 atmosfere, difficoltà però che non sembra insuperabile. Potrebbe anco accadere, che pressioni di questa forza eseguissero la combinazione dei due gas che compongono l'aria, dal che si ricaverebbe un nuovo mezzo di fabbricare l' acido nitroso e l'acido nitrico. Anco un altro scopo potrebbe prendersi di mira in esperimenti di questo genere, operando la

condensazione dell'aria per mezzo di un liquido; poichè allora questo liquido potrebbe formare con uno dei gas che compongono l'aria una nuova combinazione chimica. Se per esempio l'aria fosse fortemente compressa in un recipiente pieno in parte d'acqua, quest'acqua potrebbe unirsi ad una quantità addizionale d'ossigene, che quindi se ne sprigionerebbe per entrare nel forno.

293. Un' altra causa d'incertezza in un esperimento di questo genere è la possibilità che l'azoto contribuisca in qualche modo alla fusione delle materie mescolate nel forno, quantunque per ora non conosciamo il suo modo d'agire. Per rischiarare questo punto bisognerebbe forse esaminare la natura dei gas che escono dal cammino dei forni delle fonderie: ed è certo che analizzando in tal modo tutti i prodotti dei forni in cui si lavora il metallo, si potrebbe forse giungere a comprendere molti punti tuttora oscuri della metallurgia.

294. Potrebbe accadere altresì che l'ossigene in stato liquido esercitasse un'azione corrosiva, e che i recipienti che lo contengono, dovessero essere rivestiti di platino o di qualche altra materia difficile ad ossidarsi. Probabilissimamente sotto questa enorme pressione si formerebbero dei composti totalmente nuovi e inaspettati. In alcuni esperimenti che il conte di Rumford fece nel 1797 sulla forza della polvere, osservò un composto solido che si formava sempre nel cannone, quando per qualche tempo si impediva la libera escita al gas che si sprigionava nella accensione della polvere; e in questo caso, sopprimendo l'ostacolo momentaneo, esciva pochissimo gas.

295. Facendo uso del gas liquefatto bisognerebbe probabilmente cambiare la forma del forno, e forse dirigere la fiamma del combustibile acceso sul minerale da fondersi, piuttosto che mescolare il minerale stesso col combustibile, e quindi col regolare il soffio in un modo conveniente, si potrebbe ottenere una fiamma ossigenante o disossigenante. Questa combinazione della intensità della fiamma con la sua azione chimica, potrebbe somministrare il mezzo di fondere i metalli anco meno fusibili: anzi i metalli fin ora infusibili, come il platino, il titanio ed

altri, potrebbero entrare negli usi ordinarj delle società, e così si effettuerebbe una vera rivoluzione nelle arti.

296. Torniamo ora all'argomento di questo capitolo, ed ammettiamo che nel caso di una soprabbondanza di prodotti d'uno stesso genere d'industrie, non si scopra alcun mezzo di produzione più economico, e che la produzione prosegua ad esser maggiore del bisogno dei consumatori. In tale stato di cose è chiaro, che questo genere d'industria richiederà troppi capitali; scemerà il guadagno dei fabbricanti, e dopo un certo tempo alcuni di essi si rivolgeranno ad altri generi d'industria. Non si può assegnare con precisione quali sarebbero i primi a cambiare occupazione. Un lavoro più perfetto, una maggior cura nelle particolarità faranno sì che un fabbricante potrà guadagnare più di qualcun altro. E se non vi sieno tali vantaggi, con un capitale maggiore un fabbricante si metterà in grado di sostenere la concorrenza più lungamente, anco con perdita, con la speranza di eliminare dal mercato i piccoli capitalisti, e di rimborsarsi allora con un prezzo più alto di vendita. Tuttavia è meglio per gli uni e per gli altri che questa lotta commerciale non duri molto tempo, e più di tutto importa che alla conclusione delle difficoltà di questo genere non si opponga ve un regolamento arbitrario, poichè gli atti restrittivi portano spesso alle più funeste conseguenze, come è accaduto al commercio del porto di Newcastle, inceppato appunto da un atto del Parlamento, col quale si ordina che ciascun bastimento sarà caricato a vicenda con gli altri in quel porto. La commissione della Camera dei Comuni nel suo rapporto sul commercio del carbon fossile disapprova assolutamente le misure ordinate da quell'atto. » Se vi sono troppi bastimenti impiegati al commer» cio del carbon fossile, e se in conseguenza si perda tempo stan» do fermi nel porto per aspettare il carico, questa perdita di » tempo non dipende, come dovrebbe essere, da qualche basti» mento particolare, in modo da escluderlo da questo genere di » commercio: in seguito dal regolamento il male è repartito su » tutti indistintamente, sicchè la perdita di guadagno che ne re» sulta, è repartita egualmente su tutta la massa. »

297. In questa breve esposizione io non ho preteso di descrivere tutti gli effetti dell'eccesso di produzione e i mezzi di rimediarvi. è questa una difficilissima questione, e come le altre esaminate nel decorso di quest' opera, richiede un paragone esteso delle diverse cause che insieme concorrono a produrla.

Cap. XXV.

Della ricerca preliminare che deve precedere qualunque tentativo di fabbricazione.

298. Prima d' intraprendere la fabbricazione di qualunque oggetto commerciale, si deve sempre fare una ricerca generale su certi punti necessarj da conoscersi, e principalmente sulla spesa di compra degli strumenti, delle macchine, delle materie prime, e di tutta la montatura per giungere a produrre; sull' estensione delle richieste di cui si possa esser sicuri; sul tempo necessario per ricuperare il capitale avventurato, finalmente sul tempo più o meno lungo, dopo il quale il nuovo articolo distruggerà l'uso degli articoli analoghi che si adoprano presentemente.

299 E molto difficile determinare la spesa delle nuove macchine e dei nuovi strumenti, se son diversi da quelli che sono già conosciuti. Ma è tale la varietà degli strumenti o delle macchine adoprate costantemente nelle nostre diverse fabbriche, che poche invenzioni meccaniche possono trovarsi, l' esecuzione delle quali non presenti nei suoi particolari molta analogia con qualcuna delle macchine già stabilite Meno difficile è il determinare la spesa delle materie prime; tuttavia vi sono molti casi nei quali è importante l' esaminare se v' è sicurezza di potersene procurare una sufficiente quantità ad un prezzo conveniente. Tale è il caso in cui il consumo ordinario di queste materie è molto ristretto. Allora le richieste di una nuova fabbrica possono farne crescere momentaneamente il prezzo, quantunque in fine il prezzo ne debba scemare, appunto in ragione della moltiplicità delle richieste.

300 Chi vuole erigere uno Stabilimento di una nuova ma-

nifattura, deve sopra tutto diligentemente esaminare, secondo ogni probabilità, qual sarà la quantità consumata del nuovo articolo di commercio che vuol produrre. Siccome il mio scopo non è d'istruire i fabbricanti, ma di esporre generalmente il soggetto, presenterò alcuni schiarimenti sulla maniera in cui i pratici riguardano tal questione, lusingandomi di essere utile con questi ai miei lettori. Con tal veduta, dal rapporto fatto sugli operaj e sulle macchine davanti ad una Commissione della Camera dei Comuni ho preso l'estratto seguente, dal quale apparirà l'estensione del consumo degli oggetti insignificanti in apparenza, e la particolare attenzione che pur vi presta il manifattore.

La commissione aveva chiamato davanti a se il Sig. Ostler di Birmingham, fabbricante di grani di vetro ed altri simili oggetti di trastullo. Erano sulla tavola alcuni articoli della sua fabbrica per essere sottoposti all'esame della Commissione, che teneva la sua seduta in una delle solite sale.

Domanda. « Avete voi qualche notizia da darci sul vo« stro genere d'industria?

Risposta. « Gli oggetti deposti su questa tavola possono « sembrare affatto insignificanti alle persone di mondo; ma forse « queste medesime persone resterebbero maravigliate non poco, « conoscendo il fatto che ora vi esporrò. Nel mio primo viag« gio a Londra, sono ormai diciotto anni, incontrai alla Borsa « un uomo molto proprio, il quale mi domandò se io potessi « somministrargli degli occhi di smalto per poppatole. Io fui « così sciocco da *offendermi* quasi della proposizione, paren« domi che il fare simili balocchi fosse contro la mia dignità di « fabbricante. Allora egli mi condusse in una stanza larga e lun« ga forse il doppio di questa, nella quale era lasciato un pic« colo passo fra ammassi enormi di piccoli pezzi di poppatole, i « quali arrivavano fino al soffitto. La mia guida mi disse: qui non « vi sono che braccia e gambe: i corpi sono nel piano inferiore. « Ma io vedeva abbastanza per convincermi che v'era realmen« te bisogno di una gran quantità d'occhi di smalto. Siccome « questo articolo era assolutamente del genere della mia fabbri« ca, gli domandai una certa commissione per saggio, ed egli

« allora mi mostrò diversi campioni. Divise la sua commissio-
« ne in varie quantità di qualità diverse e di diverse dimen-
« sioni. Io ne presi ricordo, e tornatomi alla locanda di Tavi-
« stok dove era alloggiato, vidi che la commissione ascendeva
« a 500 lire sterline. Tornai a casa, e mi misi a fare *occhi di*
« *smalto*. Io aveva allora nella mia fabbrica i migliori operaj
« del Regno per la manifattura dei piccoli balocchi di vetro:
« tuttavia quando io mostrai l'oro i miei campioni, essi scuotendo
« la testa mi dicevano che altre volte oe avevano veduti, ma che
« non li sapevano fare. Detti loro del danaro per incoraggiarli;
« provarono, ma dopo tre o quattro settimane d' inutile lavo-
« ro, io fui obbligato a rinunziare all' impresa. Poco tempo
« dopo intrapresi un altro affare, cioè la fabbrica di cande-
« lieri di vetro, e non pensai più agli occhi di smalto. Dopo
« un anno e mezzo mi ritornò in mente quel trastullo; volli
« attendervi di proposito, e dopo circa otto mesi per ca-
« so mi imbattei in uo disgraziato, ridotto dall' ubriachezza
« alla indigenza, e che in mezzo alla vera miseria moriva di
« una malattia di consunzione. Gli mostrai dieci sovrane, ed
« egli mi disse che mi avrebbe insegnato la maniera di far gli
« occhi di smalto. Egli era in tale stato, che non poteva soffri-
« re l' odore della sua lucerna; e dopo che mi ebbe spiegato
« il suo *segreto*, quantunque mi fosse familiare la parte ma-
« nuale della mia industria, quantunque egli parlasse di cose
« che io vedeva ogni giorno, mi accorsi che con quella sola
« descrizione non farei mai nulla di buono. Racconto questo
« fatto per mostrare quanto è difficile trasmettere un processo
« di fabbricazione per mezzo di una semplice descrizione. Al-
« lora mi condusse nel suo tugurio, ove trovai l'economia
« spinta a tal segno, che egli in vece d' olio si serviva di grasso
« comprato al mercato, benchè a quell' epoca la gran concor-
« renza avesse fatto ribassar molto il prezzo dell' olio. Dopo
« un momento, prima che egli avesse fatto tre occhi di smalto,
« mi accorsi che potrei farne facilmente una dozzina; e fui an-
« co meravigliato nel vedere, che la sua maniera di lavorare
« pochissimo era diversa da quella dei miei operaj.

Dimanda « E ora sapete voi fare gli occhi di smalto?

Risposta Sicuramente Siccome la commissione di cui ho « parlato era di diciotto mesi indietro, ho creduto che questa « notizia non vi paresse abbastanza sicura per fissare il prezzo di « questo articolo, e ierisera mi informai del prezzo corrente « degli occhi di smalto. Questo prezzo ha sofferto una gran di- « minuzione, sicchè non è più la metà di quello che era allora. « Quindi ho supposto che ogni bambino non usasse poppatola « prima dell'età di 2 anni, che non più se ne dilettasse a 7 « anni, e che ne consumasse una per anno. Con questi dati ho « calcolato, che gli occhi di smalto potevano far circolare in « commercio molte migliaia di lire sterline. Sottomettendo al- « la Commissione tutte queste particolarità, ho avuto il fine di « dimostrare l'importanza di cose che sembrano bagattelle, e « di provarle, per mia propria convinzione, che un processo « qualunque di fabbricazione non può trasmettersi ad alcuno se « non per mezzo di comunicazioni dirette e personali. «

301. In molti casi è difficilissimo valutare anticipatamente lo smercio probabile d'un nuovo articolo di mercatura, o l'effetto probabile di una nuova macchina Tuttavia io riporterò qui un esempio che si è presentato nell'occasione di una ricerca recentemente fatta, quantunque non abbia una connessione immediata col nostro proposito, poichè in questa ricerca non si trattava di esaminare lo smercio probabile d'un prodotto d'industria; tuttavia essa può servire di modello per altre ricerche di simil natura. Dalla Camera dei Comuni fu nominata una Commissione per esaminare a qual diritto dovevano sottoporsi le macchine locomotive a vapore, che cominciano a percorrere le nostre strade di pedaggio. Giudicandone dalla differenza dei diritti stabiliti su queste macchine dagl'ispettori delle diverse strade, una tal questione era in apparenza assai difficile a sciogliersi, ed erano in infatti contrarissime fra loro le opinioni. La Commissione stabilendo i principj generali che dovevano servir di guida in questa ricerca, riconobbe che « per fissare conve- « nientemente la tariffa dei diritti da percepirsi sopra una stra- « da pubblica, bisognava necessariamente partire dal principio,

« che questa tariffa doveva produrre una somma bastante per « pagare la spesa primitiva di costruzione, e per mantenere in « buon grado la strada, supponendo dirette da una saggia eco- « nomia tanto la costruzione quanto le riparazioni. « La Commissione in seguito di notizie procuratesi da persone competenti, cercò primieramente di determinare l'influenza dei cambiamenti atmosferici sul deterioramento d'una strada ben costruita, quindi cercò di paragonare fra loro le quantità parziali di deterioramento che potevano derivare dal pestar dei cavalli e delle ruote. Fu consultato su questo proposito il Sig. Macneill ispettore della strada di Holyhead sotto la direzione del Sig. Telford, il quale propose di prendere per base di questa comparazione la quantità consumata dei ferri di cavalli e dei cerchi di ruote. Secondo una nota che egli aveva sulle riparazioni annue dei ferri di cavalli e dei cerchi di ruote per una delle diligenze di Birmingham, valutò che il consumo delle strade per parte dei piedi dei cavalli era triplo di quello prodotto dalle ruote. Prendendo egli 100 lire sterline per prezzo di riparazione annua d'una strada percorsa da una diligenza che fa ogni ora 10 miglia, o da un furgone che fa 3 miglia l'ora, divide il danno totale nel modo seguente.

Riparazioni provenienti dalle seguenti cause	Strada percorsa dalla diligenza	Strada percorsa dal furgone
Cambiamenti atmosferici	20	20
Ruote	20	35,50
Piedi di cavalli	60	44,50

La Commissione, provvista di questa tavola, suppose che le ruote delle macchine locomotrici non dovessero danneggiare le strade più di quelle delle altre carrozze di peso eguale, e che andassero con la stessa velocità, e così si trovò in grado di determinare approssimativamente la tariffa dei diritti da percepirsi su queste nuove macchine.

Il Sig. Macneill calcolò perfino, che ogni diligenza fra Londra e Birmingham sparge circa 11 libbre di ferro sulla strada che unisce queste due città.

302. Unirò qui una nota che si collega con questo argomento, e che presenta alcuni resultamenti preziosi sopra certi punti che sono stati tanto discussi, prima che la questione fosse decisa con esperimenti diretti. L'ho estratta da un rapporto del Sig. Telford sullo stato delle strade di Holyhead e di Liverpool. Lo strumento adoprato come termine di comparazione era stato inventato dal Sig. Macneill, e gli esperimenti furono fatti sopra una porzione della strada da Londra a Shrewsbury.

Quando un furgone che pesi 21 quintali inglesi, percorre diverse specie di strade, lo sforzo necessario per tirarlo è rappresentato dai numeri seguenti:

	lib.
1. Sopra una strada ben lastricata .	33
2. d°. selciata	65
3. d°. ghiaiata	147
4. d°. selciata con fondamento di masso	46
5. d°. selciata con fondamento di cemento e ghiaia	46

La tavola seguente indica le quantità di forza necessaria per mettere in moto sopra strade di diverso pendio una diligenza del peso di 18 quintali, non compresi i viaggiatori.

Pendio della Strada		Forza necessaria a ragione di 8 miglia l'ora	id. a ragione di 8 miglia l'ora	id. a ragione di 10 miglia l'ora
		lib. ingl.		
1 per ogni	20	265	296	318
1 .	26	213	219	225
1 . .	30	165	196	200
1 . .	40	160	166	172
1 . . .	60	111	120	128

303. Quando si crea un nuovo genere d'industria, si deve prendere in considerazione il tempo che dovrà passare, prima che si possano vendere gli oggetti fabbricati, e che si sia ricavato dalla vendita qualche utile; come pure il tempo che vi vorrà prima che il nuovo articolo faccia le veci di quello della stessa natura che è in uso presentemente. Se questo nuovo oggetto di fabbricazione è del genere di quelli che deteriorano per l'uso, sarà più facile il metterlo in commercio. Così le penne d'acciaio fanno le veci delle penne ordinarie; e una penna più comoda e più vantaggiosa farebbe le veci di quelle d'acciaio. Al contrario, un nuovo genere di serrature, quantunque sicuro ed economico, si diffonderebbe nel pubblico più difficilmente. Le nuove serrature adoprate soltanto nelle nuove costruzioni se costeranno meno; ma raramente accaderà che si levino le vecchie per sostituirvi queste.

304. V'è pure un altro elemento che non dobbiamo omettere nell'esame della presente questione, cioè l'opposizione che contro la nuova industria possono fare gl'interessati che essa urta o sembra almeno urtare, e l'estensione che può acquistare l'influenza di tale opposizione. Simili inconvenienti ordinariamente non sono previsti, o sono poco valutati. Quando si pensò la prima volta di stabilire battelli a vapore fra Margata e Londra, gl'intraprenditori di diligenze che sei vivano per questa strada, fecero alla Camera dei Comuni una Memoria, con la quale presentavano i battelli a vapore come causa certa della loro rovina. Il tempo provò che il loro timore era imaginario, poichè ben presto crebbe anzi il numero delle diligenze sulla strada di Margata; il che secondo ogni apparenza derivò appunto dallo stabilimento di quei medesimi battelli a vapore che sembravano tanto contrari a quella intrapresa, e che accrebbero il numero dei viaggiatori al di là d'ogni previsione. Così presentemente si teme che l'estensione delle strade di ferro e delle macchine a vapore lasci senza lavoro un gran numero di cavalli; ma probabilmente è chimerico questo timore quanto quello degli intraprenditori della strada di Margata. Forse sarà giusto relativamente a qualche linea particolare, ma secondo tutte le probabilità il numero dei

cavalli impiegati in seguito al trasporto dei viaggiatori e delle mercanzie sulle grandi linee delle strade di ferro, sarà maggiore di quello impiegato presentemente allo stesso lavoro sulle strade ordinarie.

Cap. XXVI.

Di una nuova specie d'associazione manifatturiera.

305. In molti dei nostri distretti manifatturieri si è sparsa fra gli operai un'opinione funesta e totalmente erronea: essi credono che il loro interesse sia contrario a quello delle persone che li impiegano. Da ciò deriva che le macchine utili restano spesso senza uso, e qualche volta ancora son distrutte in parte o totalmente dagli operaj: da ciò deriva ancora, che i nuovi perfezionamenti introdotti dai fabbricanti non sono tentati convenientemente, e che gli operaj non dirigono la loro abilità e le loro osservazioni al perfezionamento dei processi dei quali si servono. Questo errore è forse più potente nei paesi dove le manifatture sono stabilite da poco tempo, e non occupano ancora se non pochi individui; e quindi è più sparso in qualche provincia della Prussia Renana che nel Lancashire. Forse ciò che rende meno comune questo errore nei nostri distretti manifatturieri, è per una parte la superiorità delle cognizioni sparse fra i nostri operaj, e dall'altra il frequente esempio di individui della loro classe, i quali per la loro buona condotta e diligenza, e per l'impegno per gl'interessi dei loro principali, son divenuti maestri-operaj, o hanno ottenuta una partecipazione agli utili nella Fabbrica ove erano impiegati. Osservando io stesso mi son convinto, che la prosperità e il buon esito di un maestro manifatturiere sono condizioni essenziali al ben essere dell'operaio, e tuttavia son costretto a riconoscere, che questo legame dei loro interessi scambievoli è ben lungi dall'essere sempre ben compreso dalla classe degli operaj. Quantunque sia verissimo, che la prosperità dei principali è vantaggiosa agli operaj considerati in generale, tuttavia non mi sembra che ogni individuo di

questa associazione mista riceva una porzione d' utile esattamente proporzionata alla parte per la quale egli contribuisce alla fabbricazione; e in generale mi sembra che il sistema attuale non produca vantaggi tanto immediati, quanto li potrebbe produrre un altro sistema di associazione manifatturiera che io proporrò in questo capitolo.

306. In un grande stabilimento d'industria sarebbe importantissimo l' introdurre nella paga degli operaj un tal regolamento, che l' utile di ognuno di loro fosse connesso col buon esito generale della fabbrica, e che crescesse in proporzione del guadagno di quella, senza che il principale dovesse fare alcun cambiamento nel prezzo convenuto coi medesimi. Non è però facile ad ottenersi questo effetto, attesa quella porzione di operaj che vive col guadagno giornaliero: tuttavia si potrebbe adottare un sistema che si avvicinasse almeno a questo. Tale è quello tenuto nello scavo delle miniere di Cornouailles, il quale se non presenta tutte le condizioni da noi indicate, tende manifestamente a far contribuire al resultamento principale tutte le facoltà degl' individui impiegati nelle diverse operazioni dell' escavazione. Per l' analogia che passa fra questo sistema e quello che io proporrò in seguito, credo opportuno di darne qui brevemente un cenno, il che servirà forse a prevenire alcune obiezioni contro il mio nuovo sistema, e inoltre potrà suggerire alcune idee utili a quelli che volessero tentare di metterlo in pratica.

307. Nelle miniere di Cornouailles, quasi tutte le operazioni interne ed esterne si eseguiscono a prezzo convenuto. Ecco all' incirca come si stabiliscono questi prezzi. Alla fine d'ogni periodo di due mesi si determina il lavoro da eseguirsi nei due mesi seguenti: questo lavoro si divide in tre parti: 1°. il così detto *tutwork* che consiste nello scavar pozzi, aprire gallerie orizzontali, e fare escavazioni d' ogni genere: questa specie di lavoro si paga un tanto per ogni tesa cubica: 2°. *il tributo*: questo è il prezzo pagato per estrarre e pulire il minerale: e si salda in natura con una porzione di minerale ridotto allo stato conveniente per la vendita. Questo modo di pagamento produce ammirabili effetti, poichè i minatori sapendo che essi saranno pagati in proporzione

della ricchezza della vena, e della quantità di metallo che ne estraggono, acquistano in breve tempo un'abilità straordinaria per scoprire il minerale, e stimarlo; e inoltre, con una premura figlia dell'interesse, cercano ogni specie di perfezionamento capace di far diminuire le spese che occorrono prima che il metallo sia venduto: 3°. *la depurazione*: gli operaj precedenti che estraggono il minerale e lo pulliscono, possono solamente separarne le grossolane materie eterogenee, in proporzione del prezzo convenuto. l'accurata depurazione è affidata ad altri operaj, e si paga un prezzo maggiore. Quando i lavori da farsi per un seguito di giorni sono stati distribuiti, quando è fissata la porzione di metallo da pulirsi, e il tutto ben esaminato dagli operaj, allora i capi della miniera aprono una specie d'aggiudicazione, ove ogni lotto è proposto e messo all'incanto da piccole compagnie d'operaj. Quindi si propongono i diversi lavori in massa ad un prezzo ordinariamente inferiore al prezzo d'incanto, e si aggiudicano a quello che ha fatta l'offerta minore, e di rado questi ricusa l'ultimo prezzo proposto dall'amministrazione. Il *tributo* è una certa somma prelevata sopra una quantità totale di minerale estratto, del valore di 20 scellini, la qual somma varia da 3. pence fino a 14. o 15. scellini: quindi incertissimo è il guadagno che può farsi col *tributo* Se gli operaj prendono una vena povera, e che poi divenga ricca, fanno in breve tempo un guadagno considerevole; e si è dato qualche caso in cui ogni operaio di una compagnia ha guadagnato fino 100. lire sterl. in due mesi Questi casi straordinarj sono forse anco più vantaggiosi al proprietario della miniera che al minatore, poichè la sagacità o l'industria degli operaj essendo così tenuta in una continua vigilanza, il proprietario ritrae sempre un maggior vantaggio dal miglioramento della vena Il sig. Taylor ha introdotto questo sistema nelle miniere di piombo di Hentshire, in quelle di Skipton, di Yorkshire, e in alcune miniere di Cumberlandia: ed è da desiderarsi che tal sistema divenga generale, perchè non v'è alcun altro modo di pagamento che presenti agli operaj un guadagno così esattamente proporzionato all'attività, all'integrità e all'abilità che essi possono sviluppare.

Google

308. Ora darò l'idea di un sistema che mi sembra capace di produrre resultamenti importantissimi per la classe operaia, e per la popolazione delle campagne in generale; e che adottato tenderebbe costantemente, secondo me, al sollievo della classe lavoratrice, e darebbe un considerevole sviluppo al nostro sistema manifatturiero.

Questo nuovo sistema sarebbe fondato sui principj seguenti.

1. Una porzione considerevole della mercede ricevuta da ciascun individuo impiegato in uno Stabilimento d'industria, deve dipendere dal guadagno generale dello Stabilimento medesimo.

2°. Ogni individuo addetto allo Stabilimento deve trovare un vantaggio sicuro nell'applicazione immediata di qualunque perfezionamento che egli può scoprire nella fabbrica in cui lavora; e questo vantaggio deve essere anco maggiore di quello che egli potrebbe ritrarre, impiegando in qualunque altra maniera la sua scoperta.

309. Sarebbe difficile persuadere i grandi capitalisti ad abbracciare un sistema fondato su principj di questa natura, e che cambia la divisione del probabile frutto dei loro capitali, facendovi entrare a parte l'abilità e il lavoro. Una modificazione come questa è più adottabile dai piccoli capitalisti, o dalla prima classe degli operaj che possiede qualche capitale, e che sicuramente migliorerebbe la sua condizione sociale. Indicherò intanto il modo da seguirsi nel far la prova di questo nuovo sistema; e quindi prendendo ad esempio un ramo particolare d'industria, esaminerò i suoi vantaggi e i suoi difetti in quest'applicazione.

310. Supponiamo che in qualcuna delle nostre grandi Città manifatturiere si formi un'associazione fra dieci o dodici operaj dei più intelligenti, più capaci, temperanti, attivi, e noti per queste due qualità ai loro compagni. Supponiamo di più che ognuno di essi possegga un piccolo capitale, e che tutti si uniscano con uno o due altri individui riesciti a divenire maestri operaj, e che posseggono un capitale anco maggiore. Supponiamo ora che questi operaj dopo essersi ben combinati fra loro, con-

vengano di erigere una fabbrica di molle, palette e parafuochi, e che ogni operaio metta un capitale di 40 lire sterline, e ognuno dei capitalisti 200: così per cominciare la loro operazione avranno un capitale di 800 lire sterline. Per maggior semplicità supponiamo finalmente, che il lavoro d'ognuna di queste dodici persone valga 2 lire sterl. per settimana. Una porzione del capitale sociale sarà spesa per comprare gli strumenti necessarj per la loro industria, e la fisseremo di 400 lire sterl.: le altre 400 saranno impiegate come capitale circolante, e serviranno a comprare il necessario alla fabbricazione, a pagare la pigione del locale, e finalmente a mantenere gli associati e le loro famiglie, finchè con la vendita dei prodotti non si rimborsino del capitale depositato.

311. Prima di tutto bisogna determinare in qual proporzione debbon repartirsi gli utili fra il capitale da una parte, e l'abilità e il lavoro dall'altra. Sembra impossibile lo sciogliere in astratto una tal questione. Se ciascun associato mettesse un capitale eguale, la questione non sarebbe difficile: ma in caso diverso bisogna che l'esperienza faccia rilevare questa giusta proporzione, la quale in fine probabilmente si stabilirà senza grandi oscillazioni. Supponiamo dunque che sia convenuto fra gli associati, che il capitale di 800. lire sterl. riceverà un interesse eguale alla paga d'un operaio: alla fine d'ogni settimana l'operaio riceverà 1. lire sterl. per sua paga, e 1. lira sterl. sarà repartita fra i proprietarj del capitale. Dopo alcune settimane cominceranno a venire gl'incassi, e presto diverranno quasi uniformi. Sarà tenuto un conto esatto di tutte le spese e di tutte le vendite, e al termine d'ogni settimana si divideranno gli utili. Una porzione ne sarà messa da parte come fondo di riserva; un'altra si riserberà per le riparazioni degli strumenti, e il resto si dividerà in 13. parti, una ad ogni socio, e la tredicesima sarà repartita fra i capitalisti. Così ordinariamente ogni operaio guadagnerà 2. lire sterl. per settimana. Se l'intrapresa procede prosperamente, crescerà pure il guadagno degli operaj, e scemerà se le vendite scemano. Questa regola dovrà applicarsi a qualunque individuo impiegato nello Stabilimento, in qualun-

que proporzione venga pegato il suo servizio: o operaio o manuale, o impiegato nel tener la scrittura, o occupato alcune ore soltanto per dirigere, non dovrà aver di fisso che la metà della paga che meritano i suoi servigj, e il resto varierà con l'esito dell'intrapresa.

312. In una fabbrica di questo genere si dovrebbe naturalmente introdurre la divisione del lavoro Alcuni operaj lavorerebbero costantemente a formare palette e molle, altri a tirarle a pulimento, altri in fine a lavorare i parafuochi. Bisognerebbe subito determinare il tempo e la spesa che occorre per ciascun' opera particolare della fabbricazione. Ottenuto con precisione questo dato, se un operaio trova la maniera di abbreviare il tempo richiesto per il suo lavoro, è chiaro che egli crea un vantaggio per tutta la società, quando anco piccolissimo fosse l'utile di ognuno nella repartizione. Per incoraggiare simili scoperte bisognerebbe dare all' inventore qualche ricompensa, da determinarsi in seguito di ripetuti fatti, da una commissione che si riunisse a certe epoche. Se il perfezionamento fosse di grande importanza, bisognerebbe accordare all'inventore la metà o due terzi dell'utile che ne resulterebbe nell'anno seguente, o per un certo tempo da stabilirsi. Siccome da questi perfezionamenti resulterebbe un utile certo alla Fabbrica, bisognerebbe dare all' inventore un tal premio, che egli trovasse il suo interesse nel dividere con s.cj l'utile della sua invenzione, piuttosto che a trarne qualunque altro partito.

313. Una riunione di simili disposizioni produrrebbe diversi effetti.

1°. Ogni individuo impiegato nella fabbrica avrebbe un interesse *diretto* alla di lei prosperità, poichè qualunque utile o perdita per la fabbrica produrrebbe quasi immediatamente un cambiamento analogo nel guadagno giornaliero di questo individuo

2°. Ognuno occupato nella fabbrica avrebbe un interesse immediato a prevenire qualunque specie di perdita o di danno nelle sue diverse parti.

3°. Il concorso dell' abilità di tutti gl' interessati tendereb-

be in un modo energico al perfezionamento delle diverse parti della fabbricazione.

4°. Negli Stabilimenti di questo genere non si riceverebbero che operaj distinti, perchè nel caso di dover accrescere il numero delle braccia, sarebbe d'interesse comune di tutti gli associati il non ricevere che operaj capaci ed onesti.

5°. Quando accadesse sulla piazza un incaglio dei prodotti, la società si occuperebbe nell'applicare più specialmente l'abilità de' suoi membri a trovare dei processi per scemare il prezzo di produzione: inoltre impiegherebbe una porzione del loro tempo nel riparare e perfezionare gli strumenti; la quale operazione verrebbe pagata da un fondo particolare riservato per riparare ai bisogni dal momento, e per render più facile il seguito della fabbricazione.

6°. Un altro vantaggio di questo sistema d'associazione, importante esso pure, sarebbe l'eliminazione totale di tutte le cause reali o imaginarie di rivolta o di lega fra gli operaj. Tanto questi che i capitalisti sarebbero così vincolati fra loro con interessi comuni, e dovrebbero sì ben comprendere reciprocamente le loro difficoltà e le loro perdite, che in vece di far lega per opprimersi l'un l'altro, non formerebbero che una sola lega generale ed energica, per superare le difficoltà comuni che potessero incontrare.

314. Sicuramente i capitalisti si opporrebbero in principio all'introduzione di un tal sistema, e ricuserebbero di entrarvi, vedendo che gli operaj hanno troppa parte agli utili. È certo che nel nuovo sistema gli operaj avrebbero un utile maggiore che nel sistema antico; ma dall'altra parte bisogna prevedere che questo nuovo sistema produrrà la massima attività in uno Stabilimento montato in tal modo, che ne crescerà notabilmente il profitto; e che l piccola porzione assegnata al capitale, produrrà infine una somma maggiore di quella che resulta dalla gran porzione riservata al capitale nel sistema stretto d'associazione manifatturiera ordinaria.

315. Potrebbe accadere che le leggi attuali sulle associazioni si opponessero alla fondazione di fabbriche dirette secondo

i principj da me esposti. Se non si può evitare questa opposizione diretta, limitando le operazioni della nuova società alle compre fatte a contanti, si potrà esaminare quali modificazioni debbano subire le leggi per l'introduzione di questo nuovo sistema; e sarebbe questa una ragione di più per richiamare ad esame la questione delle associazioni limitate ad un solo oggetto.

316. Un' altra difficoltà si presenterebbe quando occorresse rambiare gli operaj di cattiva costituzione, o incapaci per quel genere di lavoro che era stato loro assegnato, poichè questi avrebbero un interesse nel fondo di riserva, e potrebbero così esser proprietarj d'una certa porzione del capitale sociale. Senza entrare in troppe particolarità basterà dire, che tali casi dovranno esser decisi da tutti gli associati riuniti; e che se le leggi proteggessero gli Stabilimenti fondati sul nuovo sistema, il dare una nuova forza alle loro disposizioni regolamentarie, non sarebbe niente più difficile di quello che sia oggi il mantenere alcune disposizioni ingiuste per se medesime, sostenute dalle coalizioni dei principali e degli operaj.

317. Già certi generi d' industria presentano alcune abitudini analoghe a questo nuovo sistema. Noi abbiamo citata l'organizzazione delle miniere di Cornouailles. Citiamo ancora il modo adottato per la repartizione degli utili fra gli armatori e l'equipaggio dei bastimenti balenieri. Nella pesca con le reti, sulle coste meridionali dell'Inghilterra, la metà del prodotto appartiene al proprietario del legno e della rete; l'altra metà è repartita in porzioni eguali fra gl' individui che si servono di questi oggetti, i quali sono di più obbligati a prestare aiuto per la riparazione delle reti quando soffrono avaria.

Cap. XXVII.

Della facoltà d'inventar macchine

318. La facoltà d'inventare e di combinare dei mezzi meccanici, non sembra un talento raro o difficile ad acquistarsi, se se ne giudica dalla quantità d'invenzioni d'ogni specie che compariscono ogni giorno. Fra questa moltitudine immensa d'invenzioni, una gran parte non è riescita, per l'imperfezione dei primi tentativi; ma una quantità assai maggiore, dopo superate le prime difficoltà meccaniche, non sono riescite per un motivo solo, cioè per difetto della necessaria cura nel coordinare e dirigere le diverse operazioni speciali che esse abbracciavano.

Commissarj nominati dal Governo ad esaminare le invenzioni proposte per impedire la falsificazione dei biglietti di banca, nel loro rapporto hanno dichiarato, che fra cento sessantotto progetti presentati alla Banca, ve n'erano solamente dodici di un merito superiore e nuovo, che richiedevano necessariamente uno speciale esame.

319. Fa veramente maraviglia, che essendo tanto estesa questa facoltà di combinar delle macchine, sieno così rari gli esempj di belle combinazioni meccaniche. Fra esse, quelle che più ci colpiscono per la perfezione dei loro effetti e per la semplicità dei loro mezzi, debbono classarsi fra le più felici creazioni del genio dell'uomo.

Produrre dei moti anco d'un genere complicato, non è cosa difficile. V'è una moltitudine d'invenzioni conosciute per tutti gli usi più comuni; e se la macchina della quale uno si occupa, non è che un'applicazione d'una forza ordinaria, possiamo costruirla tutta intera sulla carta, e prevedere qual forza dovrà darsi ad ognuno dei suoi pezzi, come pure al sostegno che deve reggerla: possiamo pur giudicare del suo effetto maggiore anco prima di costruire uno solo dei pezzi che la compongono. Tutte le invenzioni di particolarità e tutti i perfezionamenti debbono costantemente mostrarsi sui disegni della macchina.

320. Dall' altra parte vi sono certe particolarità, che dipendono dalle proprietà chimiche o fisiche delle materie adoprate, e per le quali è inutile ogni disegno; nel qual caso bisogna necessariamente ricorrere ad esperimenti diretti. Supponiamo per esempio che si tratti di una macchina destinata ad incidere lettere sopra una lastra di rame, per mezzo di punzoni d'acciaio. Tutto il meccanismo necessario per muovere a certi istanti e mettere a contatto immediato i punzoni con la lastra, appartiene al disegno, e tutta la macchina può essere rappresentata sulla carta. Ma con ragione si può temere, che la sbavatura che si produrrà intorno ad una lettera per effetto del punzone, non impedisca l' esatta formazione della lettera susseguente: e si può anco temere, che questa seconda lettera possa sfigurare la prima, se è troppo vicina ad essa. Finalmente quando pur non accadesse nessuno di questi due inconvenienti, tutte le sbavature insieme renderebbero sicuramente sbavata tutta la stampa tirata con questo rame. Inoltre la stessa lastra non ricevendo i caratteri che da una parte sola, potrà alterarsi nella sua forma, per la disegual condensazione delle sue molecole, dimamanierachè sarà difficilissimo ottenerne copie corrette Tali questioni non possono decidersi per mezzo del disegno, ma soltanto con l' esperienza. Sono stati fatti adunque molti esperimenti su questo proposito, ed è stato osservato, che tenendo i lati del punzone perfettamente perpendicolari alla faccia della lettera da incidersi, non ne resultava che una sbavatura insensibile; che incidendo ad una profondità sufficiente, la forma dei caratteri incisi, anco vicinissimi l'uno all'altro, non soffrivano alterazione; che le piccole sbavature potevano togliersi facilmente; e che la superficie del rame non diveniva sbieca per la condensazione del metallo, e dopo incisa era nello stato conveniente per la tiratura.

321. Finiti i disegni, ed eseguiti gli esperimenti preliminari, quando questi sieno necessarj, il secondo passo da f rsi è l'esecuzione della macchina. Chi fa invenzioni di questo genere, non può mai essere abbast nza penetrato da questa verità universalmente conosciuta, che per riescire in una prova di

una macchina nuova, a per riescirvi specialmente senza inutili spese, bisogna eseguire disegni esatti in ogni parte della macchina che si vuol costruire. Dopo ciò facilissima ne riesce l'esecuzione, purchè si abbiano buoni strumenti, e si adottino buoni metodi di fabbricazione, sicchè la perfezione del pezzo fabbricato dipenda meno dalla destrezza di mano dell'operaio, che dall'esattezza dei metodi coi quali egli opera.

322 Le cause di non riescita in questa seconda parte dell'operazione derivano generalmente da errori commessi nella prima. Per non entrare in uno sviluppo troppo esteso diremo che tali errori accadono, perchè non si riflette abbastanza che i metalli non sono mai nè perfettamente rigidi nè perfettamente elastici. Così un cilindro d'acciaio di piccolo diametro non può mai considerarsi come un asta inflessibile, e deve essere sorretto di spazio in spazio, se si vuole che faccia le veci di un asse perfetto. Bisogna ben attendere ancora alla forza ed alla rigidezza del telaio che porta la macchina. Conviene ricordarsi che un'aggiunta superflua di materia alle parti fisse non ha lo stesso inconveniente che un aumento di peso nelle parti in moto, poichè qui il momento dinamico di queste parti si trova modificato da questa aggiunta. La rigidità del telaio d'una macchina presenta un altro vantaggio. I cuscinetti o i sostegni d'un albero di rotazione, posti una volta in linea retta, resteranno sempre nella stessa situazione se il telaio resta rigido; mentre se prova un alterazione nella sua forma, per quanto possa essere leggiera, la macchina proverà subito un attrito considerevole nel suo moto. In tutti i nostri Stabilimenti dove sono riunite le principali filature, è si universalmente conosciuto questo effetto, che nella valutazione della forza necessaria per far andare una nuova fabbrica, si conta che si può economizzare il 5 per 100 sulla forza della macchina, quando il telaio è, come suol dirsi, alla prova del fuoco. Questa economia è così notabile, perchè la solidità d'un telaio a prova di fuoco previene qualunque spostamento nei cuscinetti degli alberi o delle lunghe linee di comunicazione del moto che la macchina fa agire, e così distrugge una causa potente d'attrito.

323 Sarebbe un'idea falsa il pensare, che le prove di una

nuova combinazione meccanica potessero farsi con pezzi lavorati grossolanamente. Se lo sperimento merita d'esser fatto, bisogna farlo con tutti i vantaggi che presenta lo stato presente della Meccanica, poichè un tentativo imperfetto potrebbe farci rigettare un'idea la quale ci sarebbe sembrata degna di essere realizzata, se l'esperimento fosse stato bene eseguito. Al contrario, quando per una buona esecuzione è assicurato una volta l'esito dell'idea primitiva, divien facile il determinare, il grado di perfezione necessaria nel lavoro, perchè la macchina completamente produca l'effetto desiderato.

324. In conseguenza di questa imperfezione dei primi tentativi, e del perfezionamento graduale della meccanica pratica, molte invenzioni tentate ed abbandonate ad una certa epoca, sono riescite poi perfettamente, quando l'arte era più avanzata. L'idea della stampa per mezzo di caratteri mobili si era probabilmente affacciata alla mente degli antichi, i quali sapevano ottenere delle stampe con pezzi di legno o con sigilli. Così negli scavi di Pompeia e d'Ercolano, fra gli altri strumenti sono state trovate certe specie di bolli formati di un solo pezzo di metallo, e che portavano inciso un nome composto di più lettere. Ora, separare queste lettere e ricombinarle quindi in modo da formare altre parole, e stampare un libro, era un'idea naturale, e che dovette probabilmente venire in pensiero a molte persone; ma i meccanici anco più instruiti di quell'epoca dovettero rigettarla, perchè allora non v'era un operaio capace di concepire la possibilità di fabbricare molte migliaia di pezzi di legno o di metallo tanto perfettamente simili, e capaci di una disposizione regolare come i caratteri adoprati per la stampa. Il principio su cui è fondata la pressa idraulica di Bramah era conosciuto cento-cinquanta anni prima che fosse eseguita questa macchina: ma ancorchè le scopritore di quella legge fisica avesse pensato alle sue applicazioni, la meccanica pratica era allora in una tale infanzia, che egli avrebbe dovuto rinunziarvi; e sicuramente non avrebbe potuto sperare di applicare quel principio alla costruzione di uno strumento capace di esercitare una forza tanto imponente.

Da tali considerazioni resulta questa conseguenza, che dopo lunghi periodi di tempo, nei quali si è perfezionata l'arte di far le macchine, conviene ritentare quei metodi che non riescirono allora, quantunque fondati su ragionati principj.

325. Quando sono stati fatti bene i disegni, quando la macchina è bene eseguita, quando il prodotto che da essa resulta ha tutte quelle qualità che si volevano, tuttavia l'invenzione può non per anco riescire, o per esprimermi più chiaramente, può non riescire, commercialmente parlando, il che accade il più delle volte, perchè il prodotto fabbricato costa più con la nuova macchina che coi processi antichi.

326. Quando la macchina o nuova o perfezionata che si vuol costruire deve servir di modello per un nuovo sistema di fabbricazione, bisogna ben esaminare la spesa che importerà, prima d'intraprenderne l'esecuzione. Questa valutazione è sempre difficile a farsi in tutti i casi, ma specialmente quando il meccanismo ne è molto complicato; anzi diviene assolutamente impossibile quando la macchina comprende una complicazione straordinaria e una gran varietà di parti. Indigrosso si valuta, che per costruire una sola macchina sopra un nuovo modello, vi occorre una spesa quintupla, di quella che si richiederà per una seconda macchina da costruirsi sullo stesso modello, la qual valutazione può essere assai prossima al vero. Se la seconda macchina è perfettamente simile alla prima, possono servire i medesimi disegni e i medesimi modelli: ma se la prima suggerisce qualche perfezionamento, come ordinariamente accade, conviene modificare più o meno questi disegni e questi modelli. Tuttavia dopo costruite due o tre macchine, se se ne debba fare qualcun'altra, questa ordinariamente potrà fabbricarsi per un prezzo minore del quinto del prezzo della macchina primitiva.

327. Inventare, disegnare, eseguire, sono tre doti distinte, che ordinariamente non debbono trovarsi a perfezione in un solo individuo; e qui pure, come nelle altre arti, può applicarsi la divisione del lavoro. Il miglior consiglio che possa darsi ad un inventore di macchine, è di servirsi di un abile disegnatore che abbia tanta esperienza nella sua professione, per indicargli se

realmente la sua invenzione è nuova, e che sia capace di fargli dei disegni da eseguirsi. Questa determinazione esatta della novità reale dell'invenzione è un punto importantissimo, poichè v'è un assioma egualmente giusto nelle scienze e nelle arti, che colui il quale con nuove scoperte vuol acquistare fama e fortuna, deve ristringersi ad esaminare attentamente cosa sanno i suoi contemporanei: senza questo studio egli esaurirà probabilmente tutti i suoi sforzi per trovare di nuovo ciò che è stato fatto anco meglio prima di lui, come infine dovrà accorgersi.

328. Questa precauzione utilissima è spesso trascurata da uomini molto capaci di inventare. Forse non v'è classe industriale al mondo, che presenti tanto ciarlatanismo, e un'ignoranza più completa dei primi principj scientifici e della storia dell'arte sua, relativamente alle sue risorse e alla sua estensione, quanto la classe degl'inventori di macchine. Un uomo abbagliato dalla bellezza di qualche invenzione, forse nuova realmente, si crea meccanico di testa sua, e abbraccia la sua nuova carriera, senza neppur pensare che condizioni indispensabili del buon esito sono una preliminare istruzione, e una fatica improba di corpo e di spirito; e comincia con tanta sicurezza con quanta un Deputato ed un Pari si getta nella politica. Questa falsa confidenza deriva quasi interamente da una valutazione inesatta della difficoltà d'inventare *in fatto di macchine*; e quando vediamo questi individui vittime ingannate della loro imaginazione e del pregiudizio popolare, abbandonar follemente le occupazioni che a loro sarebbero più convenienti, conosciamo quanto è importante per loro e per le loro famiglie il convincerli, che la facoltà d'inventare nuove combinazioni di macchine è una cosa ordinaria, e non una dote esclusiva d'ingegni superiori. Forse importa anco di più il persuaderli, che di coloro i quali sono stati eccellenti in questo genere, tutto il merito e il buon esito è stato il frutto di una perseveranza costante, con la quale essi hanno concentrato sopra alcune invenzioni felici l'abilità e il sapere, maturati in loro da lunghi anni di studj preliminari.

Cap. XXVIII.

Delle circostanze convenienti per l'uso delle macchine

329. Il primo scopo dell'uso delle macchine è il fabbricare a buon mercato: a questa eminente qualità delle medesime si collega l'altra del massimo vantaggio che esse possono recare all'industria. Dovunque si debba fabbricare una gran quantità d'oggetti esattamente della stessa natura, bisogna subito far degli strumenti e delle macchine, per mettere questa fabbricazione in manifattura. Se in un luogo popolato di povere persone, occorresse di tanto in tanto qualche paio di calze di cotone, si spenderebbe inutilmente e tempo e denaro, erigendovi dei telaj da calze, mentre con pochi soldi si potrebbero comprare quattro ferri, e farle a mano egualmente buone. Ma se occorrono parecchie migliaja di paia di calze, la spesa di uno o più telaj è abbondantissimamente compensata dall'economia del tempo che vi vorrebbe per eseguire nel modo ordinario tanto lavoro. Questo medesimo ragionamento vale per il caso in cui si tratta di copiare una lettera: se ne occorrano due o tre copie, il mezzo più economico è la mano e la penna; ma se se ne vogliono centinaia di copie, si ricorre alla litografia; e se le copie devono essere moltiplicate a migliaia, la stampa è il mezzo economico e per la spesa e per il tempo.

330 Tuttavia si danno certi casi in cui è necessario fabbricar macchine e strumenti per una sola operazione, e nei quali parimente l'economia della produzione non è che una considerazione secondaria in questa fabbricazione. Così quando si deve eseguire qualche oggetto di un genere particolare, come certi pezzi di macchine che richiedono una cura delicata nel farli o una conformità perfetta fra loro, è impossibile soddisfare a queste condizioni per mezzo della mano del solo operaio, per quanto egli sia capace; e bisogna per questo lavoro fabbricarsi degli strumenti particolari, quantunque spesso la fabbricazione di questi costi più di quella dell'oggetto che con essi deve fabbricarsi.

Digitized by Google

331. Si presenta ancora un altro caso in cui le macchine sono convenientemente applicate, quantunque con un aumento di spesa, cioè quando il valore dell' oggetto che si vuol produrre dipende per la massima parte dal tempo impiegato nel produrlo. tali sono i giornali che riportano i discorsi e le discussioni delle Camere. Spesso queste discussioni si prolungano nella notte fino a tre e quattro ore, sicchè pochi momenti rimangono per inserirle nel foglio che deve pubblicarsi la mattina. Bisogna che ogni discorso sia scritto dallo stenografo, che da lui sia portato all' Ufizio del giornale, alla distanza di un miglio o due, che sia copiato in scrittura ordinaria, che sia compiuto, che la prova sia corretta, che il foglio sia stampato e distribuito, prima che questo discorso sia letto dal pubblico. Di alcuni dei nostri giornali si tirano fin 10mila copie. Supponendo che se ne dovessero tirare solamente 4mila, e che si potessero stampare da una parte 500 esemplari per ogni ora, che è il numero maggiore che coi torchi comuni a mano possa eseguirsi da due uomini aiutati da un ragazzo, vi vorrebbero sedici ore per la tiratura completa; dimanierachè le notizie sarebbero già vecchie quando arrivassero agli abbuonati, che sarebbero gli ultimi a saperle. Per rimediare a questo inconveniente bisognava spesso raddoppiare e anco triplicare la composizione: ma ora è tale la perfezione delle nostre macchine da stampare, che si stampano da una parte 4mila copie ogni ora.

332. La stamperia del *Times* è una vera manifattura, la quale presenta un prodigioso esempio della divisione del lavoro, e della organizzazione interna di una gran fabbrica. Le migliaia di persone che leggono questo giornale in tutte le parti del Mondo, potrebbero difficilmente imaginarsi lo spettacolo d'ordine e d'attività di questa manifattura per tutto il corso della notte, e il talento e la destrezza meccanica che è messa in azione, per loro istruzione e per loro sollievo. (1) Vi sono im-

(1) Ho avuto ultimamente occasione di visitare questo Stabilimento con un mio amico, a mezza notte, e mentre si agitava alla Camera dei Comuni una discussione importantissima. Tutto il locale era illuminato a gas, e vi si vedeva come in pieno giorno. Non vi si sentiva alcun rumore estraneo, e noi fummo ricevu-

piegate circa cento persone; e nel tempo della seduta del Parlamento, dodici stenografi sono addetti costantemente alla Camera dei Comuni e a quella dei Pari: questi si cambiano a vicenda, e ognuno dopo un'ora si ritira, per trascrivere in caratteri ordinario il discorso inteso e scritto in stenografia. Finchè dura la seduta, cinquanta compositori sono all'opera, dimanierachè il principio del discorso d'un oratore si trova già in parte composto o fra le mani di un compositore, mentre il seguito è già per via dalla Camera alla stamperia nella tasca dello stenografo, e la peroratione eccita gli applausi della Camera. I caratteri disposti dai diversi compositori passano immediatamente in altre mani, finchè i frammenti staccati della discussione, riuniti al resto delle materie, e che formano allora quarantotto colonne, ricompariscono in ordine sulla piattaforma del torchio di stampare. Qui la mano dell'uomo diviene un agente troppo lento per soddisfare alle richieste della curiosità, e quindi viene in suo aiuto la forza del vapore. I caratteri ricevono l'inchiostro con un meccanismo ammirabile: quattro aiuti stampatori presentano successivamente gli orli dei grandi fogli di carta bianca alla linea d'unione di due grandi cilindri, fra i quali passa-

ti con tanta premura e cortesia, che solo dopo averci ritirati ci accorgemmo della inopportunità di tali visite nel momento più incalzante del lavoro, e allora soltanto potemmo comprendere che quella tranquillità ammirabile era effetto di una occupazione regolare e profonda. Per indicare il danno che può recare qualunque interruzione nel decorso del lavoro, bastera ricordare che 4mila fogli sono stampati da una parte in un ora; a che ogni minuto perduto impedisca la tiratura di sessantasei fogli. Così il quarto d'ora di sospensione, a cui il forestiera ereditabile d'avere un certo diritto, per appagare la sua curiosità, può impedire la tiratura d'un migliaio di copie, e impedire così che mille associati di varj paesi lontani ricevano il loro foglio, che si sarebbe spedito da Londra per i corrieri della mattina.

Aggiungendo questa nota ho voluto in generale indicare ai curiosi, e specialmente ai forestieri che vogliono visitare le nostre grandi fabbriche, il principal motivo delle difficoltà che incontrano per esservi introdotti. Quando uno Stabilimento è considerevole, e le sue diverse parti sono regolate con precisione indecifrabile, è interdetto l'ingresso ai curiosi, non per un effetto di gelosia, o per un desiderio vago e spesso assurdo di tener nascosti i processi di fabbricazione, ma per l'inconveniente reale della perdita di tempo, che risulterebbe da interruzioni sono bravissime e accidentali, in mezzo ad operazioni perfettamente combinate e contrastanti tra loro.

no con incredibile rapidità: altri cilindri si portano sopra i caratteri già coperti d'inchiostro, mettono successivamente le loro due facce a contatto con i caratteri, e consegnano immediatamente ai quattro lati i fogli completamente stampati con questo contatto momentaneo. Così in un'ora si stampano da una parte quattromila fogli, e tomila copie, ognuna delle quali contiene più di trecentomila caratteri, vengono tirate e consegnate al pubblico in meno di sei ore.

333. Per l'applicazione delle macchine alla stampa, i fogli che contengono pubblicazioni periodiche di qualunque genere, son ridotti ad un'economia di spesa la quale è tanto più da apprezzarsi quanto contribuisce alla rapida propagazione dei lumi: quindi i processi che sono la base di questa economia meritano un esame particolare. Prenderemo per esempio il giornale della Camera che si pubblica a Edimburgo, ogni foglio del quale costa 3. soldi. Dacchè comparve questo giornale nel 1832, il numero degli associati in Scozia ascendeva a trentamila, e ne fu fatta una ristampa per corrispondere alle richieste di Londra; ma le spese di una ricomposizione assorbirono il guadagno di questa ristampa, e il proprietario del giornale era sul punto di rinunziare all'edizione di Londra, quando pensò di farne un'edizione stereotipa a Edimburgo, e di fondere due serie di forme simili. Ora quest'operazione si fa circa tre settimane prima dell'epora in cui deve comparire il giornale, si manda sigillata una delle forme a Londra, ove la tiratura si eseguisce col torchio a vapore, e così l'agente di Londra ha il tempo necessario per spedire i suoi plichi nelle grandi Città con mezzi più economici, e mandare il resto in pacchi ai libraj per gli altri paesi. Così si risparmia lo sborso di un capitale considerevole, e da Londra, come da centro, partono ventimila copie destinate per tutte le parti dell'Inghilterra. Inoltre non accade più verun errore nella stampa, e non v'è più quella perdita di tempo nella tiratura che occorreva a motivo appunto delle molte correzioni.

334. Nel trasporto delle lettere l'economia di tempo è così importante, che questo solo motivo basterebbe a giustificare una spesa anco notabile che si destinasse nello stabilire nuove mac-

chine per accelerare questo servizio. La velocità del cavallo ha un limite, al di là del quale non può ridurla qualunque perfezionamento tenda a migliorarne le razze; eppure il perfezionamento delle strade ci potrebbe lusingare di trovare un modo più veloce. E poichè con tanto tempo e con tanta spesa si sono ottenuti perfezionamenti notabili di teorie e di arti, sembra che si debbano fare pur dei tentativi per applicare anco a questo soggetto le considerazioni meccaniche.

335. La bolgetta delle lettere spedita ogni sera per corriere ad una delle nostre più grandi Città, per esempio a Bristol, pesa ordinariamente circa cento libbre. La prima riflessione che si presenta subito allo spirito è, che per trasportare queste lettere a 120. miglia, si mette in moto e si strascina per tutta questa distanza una carrozza e un apparecchio che pesano circa 3000. libbre. È vero che il trasporto delle lettere non è il solo oggetto; ma il trasporto dei viaggiatori, che è d'un interesse secondario, limita in sostanza la velocità del trasporto delle lettere, che è l'oggetto principale.

Esaminando le condizioni più essenziali del problema, si vede immediatamente che bisogna scemare quanto si può la materia che deve viaggiare con le lettere, e che bisogna ancora ridurre la velocità del motore di cui si impiega la forza; poichè un cavallo, per esempio, può portare tanto meno peso, quanto più rapido è il suo corso. Molte sono le invenzioni che potrebbero sciogliere il problema: io ne citerò una, che non è sicuramente esente da obiezioni, ma che soddisfa completamente almeno a qualcuna delle condizioni. Di più non è un'idea puramente teorica, poichè ha dato pur luogo a qualche esperimento, quantunque in piccolo.

336. Supponiamo che fra due città si collochi una serie di alte colonne, distanti fra loro un centinaio di piedi, e disposte per quanto si può in linea retta: supponiamo che sopra sostegni fissati sopra ogni colonna si tiri un fil di ferro o d'acciaio di sufficiente grossezza, e lungo 3. o 4. miglia, secondo che si crederà più opportuno, e fisso irremovibilmente alle estremità. Ad ognuno di questi punti, di tre in tre miglia vi sarà un uomo

Digitized by Google

in un piccolo casotto. Una doppia cassetta di latta contenente le lettere sarà sospesa a due carrucole che scorrono lungo il filo di ferro, e disposte in modo da poter passare liberamente sopra i sopporti intermedj. Finalmente un altro fil di ferro perpetuo, molto più sottile passerà sopra due tamburi situati a ciascuna estremità degli intervalli fra casotto e casotto, e sarà sostenuto da due cilindri o rulli fissati ai sostegni del primo filo, un poco al di sotto di questo. In tal disposizione si vede che il filo più grosso sarà sempre accompagnato su tutta la sua lunghezza da due lunghezze del filo sottile, e che l'individuo che è ad ogni stazione, girando il suo tamburo, potrà far camminare queste due lunghezze con molta rapidità, e in senso opposto l'uno all'altro. Per eseguire il trasporto della cassetta delle lettere, basterà attaccarla con una molla o con un gancio al filo conduttore; così essa arriverà rapidamente alla stazione vicina, ove sarà staccata dalla seconda guardia, che l'attaccherà al principio del filo seguente, e così verrà trasmessa di stazione in stazione. Questo progetto presenta evidentissime difficoltà, ma se riescisse di superarle, un tal sistema avrebbe pure altri vantaggi oltre quello della rapidità. Con una guardia ad ogni stazione, costerebbe pochissimo il mandar le lettere due o tre volte al giorno, e anco i dispacci ad ogni momento. Forse non sarebbe neppure impossibile che questo filo di ferro servisse e me linea telegrafica, e forse ancora come un mezzo più rapido di comunicazione.

A Londra si potrebbe anco trarre partito dai campanili delle Chiese, riunendoli con più stazioni intermedie con la cima d'un edifizio centrale come S. Paolo. Mettendo un apparecchio sulla cima di ogni campanile, e un uomo per farlo agire nel giorno, si potrebbe scemare la spesa della piccola posta, e distribuire le lettere quasi ogni mezz'ora in tutti i quartieri della Città.

337. Ma tutte queste e simili invenzioni cedono al paragone dei prodigiosi effetti del vapore, l'immenso vantaggio del quale, specialmente per la rapidità dei trasporti, comincia ad esser conosciuto universalmente. I vantaggi di questo nuovo motore sono chiaramente espressi nel passo seguente, estratto dal

rapporto del Comitato della Camera dei Comuni sulle carrozze a vapore.

« Uno dei principali vantaggi del vapore è che esso può adoprarsi con eguale economia per una maggiore o minore velocità. In questo specialmente è superiore ai cavalli, il lavoro dei quali diviene sempre più costoso a misura che cresce la loro velocità, poichè la forza del cavallo nel tirare scema anco più rapidamente di quello che non cresca la sua velocità nel camminare. Mille ragioni adunque ci fanno credere, che il trasporto dei passeggieri per mezzo del vapore diverrà sicuramente più rapido di quello che possa eseguirsi con la massima velocità di cavalli; e che in una parola la velocità del vapore non avrà altro limite che la sicurezza del viaggiatore.

« Così senza aumento di spesa possiamo ottenere una forza che per le nostre comunicazioni interne ci assicuri una velocità molto superiore a quella dei cavalli; e quantunque le prove fatte fin qui con le carrozze a vapore sulle strade ordinarie non oltrepassino la velocità dei cavalli medesimi, tuttavia siccome è ormai provato, che per un grado eguale di velocità per tirare, il vapore è più economico dei cavalli, abbiamo diritto di prevedere che con la giornaliera esperienza l'azione di queste macchine diverrà più agevole e più rapida, e inspirerà sempre maggior fiducia.

« Per qualche tempo l'economia nei trasporti non sarà che una condizione secondaria, e poichè anco presentemente, e sulle strade ordinarie, l'uso del vapore non è meno economico dell'uso dei cavalli, la lotta con gli antichi mezzi di trasporto si aggirerà soltanto sulla rapidità. Riconosciuta che sia la superiorità delle carrozze a vapore, ne nascerà la concorrenza, e da questa resulterà poi naturalmente l'economia. E anco dai documenti del Sig. Macneill si rileva fin d'ora, che sulle ruotaie di ferro le macchine locomotrici hanno acquistata maggior velocità, e di più con un risparmio notabile di combustibile. Nè può dubitarsi che l'esperienza indicherà ben presto per queste macchine in generale un metodo migliore di costruzione, e un modo meno costoso di produrre la voluta quantità di vapore.

« Nè al solo aumento di velocità e d'economia si limita questo nuovo motore. Coi cavalli il pericolo che si corre per una gran velocità, cresce in proporzione anco più della spesa; mentre col vapore non v'è il rischio d'essere portati in rovina, come da cavalli che vincono la mano al cocchiere, ed è quasi impossibile il ribaltare. Non è facile guidare quattro cavalli capaci di percorrere 10 miglia l'ora attaccati ad una carrozza, e ritenerli se prendon la mano, specialmente sulle scese o alle voltate. Col vapore il pericolo è infinitamente minore, poichè sempre facilmente si dirige e si regola la macchina, e sempre si può scemare il vapore alle scese. Tutte le persone che sono state e animate concordano nell'asserire la gran facilità con cui il macchinista può regolare la sua macchina; ed il minimo moto basta per trattenerla o per farla andare in direzione contraria, in circostanze in cui sarebbe impossibile dirigere i cavalli. »

338. Citerò ancora un altro esempio, benchè assai raro, in cui l'oggetto proposto è tanto importante da meritare senza dubbio una spesa considerevole. In molte circostanze sarebbe una cosa d'un'importanza incalcolabile, la facilità di disporre di un navicello capace di contenere uomini, e navigare un poco al di sotto della superficie dell'acqua. Un tal legno non potrebbe aver per motore una macchina a fuoco, ma se si potesse condensar l'aria fino allo stato liquido, e adoprarla in questo stato, si otterebbe una forza motrice sufficiente per far percorrere al navicello uno spazio notabile, e la spesa necessaria per questa condensazione d'aria, qualunque potesse essere, non impedirebbe in circostanze importantissime l'uso di questo legno. Nella *Enciclopedia metropolitana* all'articolo della *campana da palombari* è riportato il progetto di un tal navicello, e v'è anco descritta la sua costruzione.

339. *Piano inclinato di Alpnach.* Nei boschi che coprono i fianchi delle alte montagne della Svizzera, si trovano legni di bellissima qualità in posti quasi inaccessibili. E quando pur fosse possibile costruire delle strade per andarvi, la spesa di questa costruzione sgomenterebbe in modo, che gli abitanti rivicini non penserebbero neppure a cercare di trarre un par-

tito da questi depositi ricchissimi della natura. Ma essendo questi alberi molto al di sopra dei luoghi dove potrebbero essere utili, la loro stessa situazione suggerisce l'idea di qualche applicazione meccanica, che metta a profitto la loro stessa forza di gravità, e l'adopri a sollievo d'una porzione della forza umana. I piani inclinati stabiliti in varj boschi, e che conducono per il loro pendio il legname fino alla corrente dell'acqua, hanno dovuto sicuramente eccitare la maraviglia del viaggiatore. In essi si vede riunita la semplicità all'economia, perchè son costruiti con la materia stessa che si trova sulla faccia del luogo.

Fra tutti i capi d'opera dell'arte del legnaiolo, il piano inclinato di Alpnach era il più singolare, e per la sua estensione e per la situazione inaccessibile delle alte ze dove principiava. Ecco la descrizione di questo immenso lavoro, estratta dagli Annali di Gilbert 1819, e tradotta nel secondo volume del giornale di Brewster.

Per lungo tempo i fianchi selvaggi e le profonde gole del monte Pilato restarono coperte da boschi impenetrabili, che crescevano e perivano senza il minimo vantaggio per l'uomo: quando un forestiere condotto in questi selvaggi ritiri dal desiderio di cacciare i Camosci, fu maravigliato da tanta trascuratezza, e richiamò l'attenzione di molti proprietarj svizzeri su questi boschi tanto estesi e di sì rara qualità. Ma i più intelligenti, sgomentati dalla difficoltà, rinunziarono all'idea di trarre partito da queste ricchezze inaccessibili. Solamente nel 1816 il Sig. Rupp, e tre altri proprietarj svizzeri, più arditi nelle loro speranze, comprarono dalla Comunità di Alpnach una certa estensione di bosco per 1500 lire sterl., e cominciarono la costruzione del piano inclinato, che fu compito nella Primavera del 1818.

Il piano inclinato di Alpnach è formato interamente di venticinquemila grossi pini spogliati della loro scorza, e riuniti in un modo ingegnosissimo, senza uso di ferro Circa 160 operaj vi lavorarono per 18 mesi, e in tutto costò 4250 lire sterl. È lungo 44000 piedi e fa capo al lago di Lucerna Presenta la forma di una cassetta a due sponde, larga 6 piedi, e pro-

fonda da 3 a 6 piedi. Il fondo è composto di tre alberi dei quali quello di mezzo ha una scanalatura longitudinale, destinata a ricevere alcuni filetti d'acqua che vengono da varj punti, per scemare l'effetto dell'attrito. Tutto il piano inclinato è sostenuto da 2000 sostegni; e in certi punti è attaccato in un modo veramente ingegnoso a massi di granito tagliati a scarpa. La sua direzione è qualche volta in linea retta, e qualche volta in linea spezzata, e il suo pendio varia da 18 a 10 gradi. In molti punti esso posa sui fianchi di piccoli monticelli, o sopra massi di pietra, qualche volta passa sulla loro cima, ora passa sotto terra, ora è sospeso sopra gole profonde per mezzo di palchi alti 120 piedi.

L'arditezza di quest'opera, come pure l'ingegnosa e dotta disposizione di tutte le sue parti, hanno eccitata l'ammirazione di tutti coloro che l'hanno veduta. Prima di cominciare i lavori, bisognò tagliare molte migliaia d'alberi, per procurare il passo fra quelle impenetrabili boscaglie. A misura che gli operaj si avanzavano, venivano impostati degli uomini di distanza in distanza, per indicare a quelli la strada per tornare indietro, e per scoprire nei burroni i punti dove poi sono stati fissati i pilastri di legno per appoggiarvi il piano inclinato. Lo stesso Rupp fu obbligato più volte a sospendersi per mezzo di corde, per scendere in precipizj profondi qualche centinaio di piedi; e nei primi mesi della sua intrapresa fu attaccato da una febbre violenta che gl'impedì di invigilare sugli operaj; tuttavia non vi fu incidente che potesse rallentare la sua instancabile perseveranza. Ogni giorno si faceva portare in barella sulla montagna per dirigere il lavoro, il che era realmente necessario, giacchè fra tutti i legnaioli, due soli appena potevano dirsi buoni, e tutti gli altri, riuniti a caso, non avevano alcuna delle cognizioni necessarie per l'esecuzione d'un'opera sì gigantesca. Di più egli dovette combattere coi pregiudizj dei paesani, che lo credevano in relazione col diavolo, l'accusavano d'eresia, e si compiacevano nel frapporre ostacoli d'ogni genere alla sua intrapresa, che essi riguardavano come assurda ed ineseguibile. Non ostante furono vinte tutte queste difficoltà, e finalmente il Sig. Rupp ebbe la

tarlo, le quali nell' inverno, quando il piano era coperto di neve, erano condotte per mezzo di slitte. Si ammassava poi e si bruciava il legname che non era adattato a carbonizzarsi, e si spediva la cenere al solito nell' Iuverno.

Alcuni giorni prima che l' autore di questa descrizione visitasse il piano inclinato, era venuto in quei luoghi un ispettore delle costruzioni navali, per esaminare la qualità del legname, il quale dichiarò non averne mai veduto di più bello, di più forte e di eguali dimensioni; e quindi fece un contratto piuttosto vantaggioso per un migliaio di alberi.

Tale è la descrizione di un' opera intrapresa ed eseguita da un solo individuo, e che ha eccitato un vivo interesse in tutta l Europa. Con vero dispiacere però dobbiamo ora aggiungere che questo edifizio non esiste più, e che appena se ne veggono le traccie sui fianchi deserti del monte Pilato. Circostanze politiche scemarono la sorgente principale delle richieste che avevano fatto nascere quell' impresa; e cessato un facile smercio per la vendita, si dovè cessare anco il taglio delle piante e il loro trasporto.

Nelle miniere di Bolanos nel Messico, un piano inclinato simile a quello di Alpnach conduce il legname dalle montagne vicine fino alla miniera. Il Sig. Floresi, costruttore di quest' Opera, conosceva la Svizzera, ed aveva veduto quel capo d'opera che abbiamo descritto.

Cap. XXIX.

Della durata delle Macchine.

340. Il tempo per cui una macchina può rimanere in grado di effettuare il suo lavoro senza interruzione, dipende principalmente dalla perfezione con cui fu costruita in principio, dalla cura di conservarla in buono stato, e di correggere anco le minime alterazioni che si osservino nel moto degli assi di rotazione, e finalmente dalla massa e dalla velocità delle parti in moto. Ogni urto, ogni cambiamento subitaneo di moto, è diretta-

mente contrario alla durata delle macchine. Quelle che producono della forza, come i mulini a vento, i mulini a acqua, le macchine a vapore, ec., durano ordinariamente assai più lungo tempo, e quindi producono al proprietario un utile maggiore. Per esempio si calcola generalmente che una macchina a vapore, impiegata come forza motrice, renda al proprietario il 10. per 100. del suo prezzo di compra

341. I principali perfezionamenti che si sono introdotti nelle macchine a vapore, si riferiscono alla costruzione della caldaia o del focolare. Il quadro seguente presenta il lavoro di più macchine a vapore della Contea di Cornouailles in un periodo di più anni; e da ciò si rileva quali progressi abbia fatto successivamente l'arte di costruire e di dirigere queste macchine, e si rileva ancora quanto importa il misurare continuamente gli effetti generali degli agenti meccanici.

Tavola del lavoro eseguito dalle macchine a vapore nella Contea di Cornouailles, dove si vede il lavoro medio della totalità di queste macchine, e quello delle migliori tra esse, dedotto dai rapporti mensuali di ciascun anno.

Anni	Numero delle Macchine	Lavoro medio di tutte le Macchine	Lavoro medio delle migliori Macchine
1813	24	18,456,000	26,400,000
1814	29	20,534,232	32 000,000
1815	35	20,526,160	28,700,000
1816	32	22,907,110	32,400,000
1817	34	28,502,259	41,600,000
1818	32	25,433,783	38,300,000
1819	37	26,252,620	40,000 000
1820	37	28,736,398	41,300,000
1821	39	28,223,382	42,800,000
1822	45	28,887,216	42,500,000
1823	45	28,156,162	42,422,008
1824	45	28,326,140	43,500,000
1825	50	32,000,741	45,400,000
1826	48	30,486,830	45,200,000
1827	47	32,400,000	50,700,000
1828	54	37,400,000	76,763,000
1829	52	41,220,000	
1830	55	44,350,000	
1831	55 (1)	44,700,000	

342. Il vantaggio di queste tavole del lavoro delle macchine a vapore è stato tale, che i proprietarj di una delle più importanti miniere ove erano stabilite più macchine, hanno trovata una notabile economia nell'impiegare un uomo unicamente per

(1) Il consumo medio di queste cinquantacinque macchine nell'anno 1831 fu di 84,867 staja di carbone ogni mese, il che ragguaglia a 1488 staja per Macchina

redigere i quadri del loro giornaliero lavoro. Questo rapporto vien rimesso ad una certa ora del giorno; e i macchinisti sono impazienti di conoscere la nota rimessa sullo stato della macchina che essi dirigono. Siccome i rapporti generali non si fanno che ogni mese, se non si redigesse ogni giorno lo stato particolare d'ogni macchina, potrebbe accadere per esempio, che si intasasse il tubo d'una caldaia, e intanto si continuasse a far agir la macchina per due o tre settimane, prima che il lavoro scemasse tanto da richiamar l'attenzione sulla causa di questa diminuzione. In alcune miniere si assegna ad ogni macchina una certa quantità di lavoro che essa deve eseguire; e se il lavoro riesce maggiore, è a profitto dei macchinisti, la qual ricompensa è un potente stimolo per eccitare la loro attività.

343. Le macchine destinate a produrre oggetti di un uso molto comune, raramente si consumano, nello stato progressivo della nostra industria. Molto prima che esse giungano ad alterarsi, sono state già fatte nuove invenzioni, o eseguiti nuovi perfezionamenti, per cui più presto e meglio si eseguiscono quei lavori. In generale, nel calcolo dell'utile di una nuova macchina bisogna supporre, che essa dovrà aver pagato se medesima nello spazio di cinque anni, e che in capo a dieci anni le sarà sostituita una macchina migliore. « Se un fabbricante di cotone fosse partito da Manchester da sette anni, e vi tornasse oggi, non conoscendo che i processi pratici che erano in uso quando egli ne partì, non potrebbe sostenere la concorrenza coi suoi confratelli, i quali essendo rimasti sempre in quella città, hanno tratto partito da tutti i diversi perfezionamenti introdotti nella fabbricazione in questi sette anni. » Questa asserzione, che dà un'idea dei rapidi progressi delle nostre filature, è stata emessa da un fabbricante di Manchester davanti ad una Commissione della Camera dei Comuni.

344. I nuovi perfezionamenti meccanici accrescono accidentalmente la produzione per una cagione che può spiegarsi in questo modo. Un fabbricante che ritrae un guadagno ordinario dal suo capitale impiegato in telai o in altre macchine in buono stato, e che gli costano un centinaio di lire sterline, scopre un

nuovo perfezionamento, per cui egli non può adattarsi più alle sue macchine attuali. Trova egli col calcolo, che al prezzo per cui vende i suoi prodotti, ogni nuova macchina in tre anni pagherà il prezzo della sua costruzione, col solito interesse del capitale. Per l'esperienza che egli ha del commercio comprende ancora, che il suo perfezionamento non verrà generalmente adottato dai suoi confratelli prima di questi tre anni: dal che resulta che a lui torna conto il vendere le macchine che ha, ancora con perdita, e costruirne delle nuove, conformi alla sua scoperta. Colui che compra queste vecchie macchine per 50 lire st., si trova a possedere un capitale di stabilimento tanto considerevole quanto quello del venditore; e producendo quanto egli produceva con le vecchie macchine, guadagnerà più di quello che esso guadagnava. Da ciò deriverà un ribasso nel prezzo dell'oggetto fabbricato, a motivo dell'economia introdotta nella fabbricazione con le nuove macchine, e del lavoro più vantaggioso delle vecchie macchine comprate con un ribasso. Tuttavia questa differenza di prezzo di vendita non sarà che passeggiera, poichè dopo un certo tempo le vecchie macchine, quantunque ben mantenute, diverranno incapaci di servire. Così da qualche anno si sono introdotti nella fabbricazione dal tutt tali e tanti perfezionamenti, che una macchina ben conservata, la quale in origine era costata 1200 l. st., pochi anni dopo si vendeva 60 l. st. Nel momento del massimo favore di questo articolo per gli speculatori, i perfezionamenti si succedevano con tanta rapidità, che alcune macchine sono restate non per anco compite in mano ai costruttori, essendo sorta in questo tempo qualche invenzione per cui meglio si otteneva l'intento.

345. Gli orioli comuni, quando sono ben fatti, durano molto tempo. Il Comitato della Camera dei Comuni nominato per esaminare l'orologeria, vide presentarsene uno che era stato fatto nel 1660, e che aveva un moto regolarissimo. La Compagnia degli orologiaj ne ha pure alcuni antichissimi, e che tuttora servono all'intento. Nel 1798 il numero degli orologi fabbricati per la vendita nell'interno del Regno era di cinquantamila all'anno incirca; sicchè se tutti si vendevano realmente

nell' Inghilterra, venivano repartiti fra dieci milioni e mezzo di consumatori.

346. In alcuni generi d' industria si affittano le macchine per una certa somma che si paga al proprietario dalle medesime, come si fa appunto nella fabbrica delle calze. Il Sig. Henson, indicando il prezzo pagato ordinariamente per servirsi di un telaio da calze, dichiara che l' affitto pagato al proprietario, non solo gli dà il frutto del capitale, ma lo rimborsa ancora del capitale stesso in capo a nove anni. Tuttavia non può dirsi esorbitante questa rendita, se si considera con qual rapidità si succedono i perfezionamenti. Alcuni di questi telaj da calze sono stati in opera per tredici anni, richiedendo poche o nessune riparazioni; ma occorrono spesso certe circostanze, per le quali queste macchine restano inservibili per qualche tempo, e talvolta anco per sempre. Da qualche anno si è introdotto nel commercio un nuovo articolo, che ha fatto scemare non poco il prezzo dei telaj da calze. Il Sig. Rawson, relatore di un Comitato della Camera dei Comuni, nominato nel 1819 per esaminare la petizione dei fabbricanti di calze, nel suo rapporto fa rilevare, che un telaio ha potuto fare le funzioni di due; dimanierachè molti telaj restavano inoperosi, e il loro prezzo si trovò scemato di tre quarti.

Questo documento è di moltissima importanza, se presenta numeri esatti, e se non vi sono state altre cause di tal ribasso di prezzo dei telaj, giacchè mostra la connessione numerica fra l' aumento della fabbricazione di queste specie di macchine e la diminuzione del loro valore.

347. È cosa importante per i padroni e per gli operaj che le loro convenzioni scambievoli sieno rese semplicissime, e che essi discutano insieme e spassionatamente quanto possa contribuire al buon esito della cosa il regolamento proposto. Senza questa precauzione essi cadrebbero in gravissimi errori, egualmente funesti agli uni ed agli altri, come accadde nel 1811 nella fabbricazione del tull. La storia di questa crise commerciale è così ben descritta nella *Evidenza* del Sig. Allen, uno dei fabbricanti di calze più interessati nella petizione presentata alla

Camera dei Comoni, che ho creduto far cosa grata ai miei lettori l'estrarne e riportar qui il passo seguente.

« Io chiedo di dir qualche parola sull' affitto dei telaj. Fino nel 1805 si pagava per ogni telaio da tull un fitto di 1. scel. « e 6. dan. per settimana, e allora non v'era alcuno, estraneo « a questo ramo d'industria, che pensasse a comprar telaj per « affittarli. Ma a quell'epoca una o due Case fecero un tentativo per scemare i prezzi della mano d' opera, in conseguenza « di una picca fra esse ed un'altra Casa rispettabile. Siccome piccola differenza passava fra i prezzi delle diverse case, io fui « scelto dagli operaj per tentare di rimediare a questo inconveniente. Consultammo separatamentenla le due parti, e le trovammo inflessibili. Le due case determinate di scemare il prezzo del lavoro, dissero che o volevano scemar questo prezzo, « o crescere il fitto dei telaj. Fra queste due proposizioni passava una gran differenza per gli operaj, i quali per il momento andavano a soffrir meno nel loro lavoro, traendo partito « dal credito che veniva loro accordato per il pagamento del nolo « dei telai, di quello che acconsentendo ad una diminuzione di « prezzo del lavoro. Accettarono dunque la proposizione che « credettero la meno svantaggiosa; ma disgraziatamente l'effetto deluse la loro previsione. L'uso introdotto di pagare « il nolo dei telai a ragione di un tanto per cento del loro prezzo di costruzione, eccitò varj piccoli capitalisti a impiegare il danaro in comprar telaj; li misero in mano di operaj che « lavorarono per essi nei magazzini, e che essendo generalmente « obbligati a pagare un prezzo molto alto di affitto, furono in « fine ridotti a comprare dai proprietarj del telajo la loro carne, il loro sale, il loro pepe, e perfino i loro vestiti. Da ciò « derivò una tal moltitudine di telaj, che fu totalmente a danno degli operaj, poichè ad ogni minimo scemare della fabbricazione erano obbligati a lavorare per nulla, temendo di « essere perseguitati dal proprietario del telaio. Il male andò di « giorno in giorno crescendo, finchè aggiuntisi di più altri mali « accessorj, l'industria del tull è affatto perita. »

348. Questo difetto di una giusta valutazione del valore

relativo dello strumento adoprato, o del lavoro eseguito per un oggetto qualunque di fabbricazione, questa mancanza di convenzioni chiare, semplici e determinate fra il padrone e gli operaj portano ai più gravi inconvenienti. Difficilmente gli operaj preveggono con esattezza il prodotto probabile del loro lavoro, e spesso le due parti concludono tali accomodamenti, che avrebbero sicuramente rigettati ambedue se gli avessero prima esaminati, rilevandoli di un esito troppo incerto per i loro respettivi interessi.

349. A Birmingham si affittano comunemente torchj, conj, punzoni di qualunque specie, fatti fare a bella posta da certi piccoli capitalisti per ritrarne dagli operaj una rendita annua. Nella stessa città si affitta perfino la forza; poichè si montano delle macchine a vapore in alcuni grandi Stabilimenti divisi in diversi compartimenti, nei quali ognuno può stabilirsi prendendo in affitto la forza di uno, di due o più cavalli, secondo il suo genere d'industria. Se si potesse trovare un mezzo di trasmettere la forza a distanze considerevoli, senza che l'attrito ne assorbisse una gran quantità, e nel tempo medesimo si potesse notare la quantità adoprata in ogni punto, accaderebbe sicuramente una gran rivoluzione nei nostri sistemi di manifatture. In certi punti delle nostre grandi Città si stabilirebbero alcune macchine, che diverrebbero centri di produzione di forza; ogni operaio prenderebbe in affitto la quantità di forza che gli sarebbe necessaria, e che gli verrebbe trasmessa nella sua abitazione; dimanierachè in certi casi, quando ciò fosse trovato conveniente, dal sistema delle grandi manifatture si tornerebbe al sistema di fabbricazione nella propria casa.

350. Si potrebbe ancora trasmettere e distribuire la forza per mezzo d'un sistema di tubi pieni d'acqua; ma in tal caso l'attrito assorbirebbe una gran quantità di tal forza. Un altro mezzo è stato praticato in diverse circostanze, e precisamente alle Zecche. Questo consiste nel fare il voto, per mezzo d'una macchina a vapore, in un gran serbatoio che per via di tubi comunica con una serie di piccoli stantuffi, ognuno dei quali fa agire una leva o un bilanciere. Aprendo una valvula, entra l'a-

ria, e preme sopra lo stantuffo; dopo ciò si apre una comunicazione col gran serbatoio, e l'aria è aspirata dalla macchina. Si poteva anco ottenere lo stesso intento per mezzo della condensazione dell'aria: ma conviene riflettere che restano tuttora alcuni fatti relativi all'elasticità di questo fluido, dei quali non è peranco nota la spiegazione, e che il fisico deve osservare e sperimentare, prima di adoprarli a trasmetter forza ad una gran distanza. Per esempio è stato tentato di soffiare in un gran fornello per mezzo d'una gran ruota d'acqua che cacciava l'aria in un tubo lungo un miglio, ma è stato osservato che all'altra estremità di questo non accadeva alcun effetto sensibile. E temendo forse che il tubo fosse in qualche parte intasato, vi fu introdotto un gatto, il quale passò liberamente ed escì dall'altra estremità, il che indicò non essere nel tubo verun ostacolo.

351. Il mezzo più comodo di trasmettere una certa forza sembra esser riposto nella liquefazione dei gas. Si sa infatti che sotto una gran pressione alcuni gas divengono liquidi alla temperatura ordinaria: per esempio il gas acido carbonico divien liquido sotto una pressione di sessanta atmosfere. Nel servirsi di un tal fluido si avrebbe il gran vantaggio, che la sua pressione resterebbe costante finchè l'ultima goccia di liquido non divenisse gassosa. Se si potesse trovare un mezzo di liquefare uno degli elementi dell'aria, prima che combinato con un elemento estraneo divenisse fluido distruttore, si avrebbe un mezzo immediato di trasmettere a qualunque distanza una quantità indefinita di forza. L'idrogene probabilmente non si liquefarebbe che sotto un altissima pressione, e sarebbe perfettamente applicabile ai casi che richiedessero una forza condensatissima. In questi casi diversi i gas condensati possono considerarsi come potentissime molle, che sono state tese per l'azione di una forza, e che riproducono tutta intera questa forza quando ve n'è bisogno. Tuttavia passa qualche differenza fra queste molle naturali e le molle d'acciaio fabbricate dalla mano dell'uomo, poichè nella compressione delle molle naturali si sprigiona un'enorme quantità di calorico latente, ed un'egual quantità viene assorbita quando

esse ritornano allo stato di gas Ora una tal proprietà singolare non potrebbe ella avere utilissime applicazioni?

Resterebbero da vincersi alcune difficoltà meccaniche: bisognerebbe procurarsi valvule e recipienti così perfetti, da ritenere questi fluidi sottoposti a forti pressioni: resterebbe pure da determinarsi l'effetto del calore su questi gas, il quale non ci è peranco noto abbastanza, perchè possiamo formarci un idea precisa della forza che ad essi potrebbe venir comunicata da un' alta temperatura.

V'è già qualche esempio dell'elasticità dell'aria adoprata per gli usi pratici. In uno dei nostri torchi da stampa, si distrugge il momento dinamico d'una massa considerevole di materia, facendo sì che essa condensi l'aria contenuta in un cilindro del quale ha premuto lo stantuffo.

352. La concorrenza che in generale produce l'effetto di scemare il prezzo della mercanzia, qualche volta ha prodotto anco l'altro di renderla più durevole. Quando gli oggetti fabbricati son portati ad una certa distanza dal luogo di fabbricazione per esser venduti, e son rotti nel trasporto, il prezzo della mano d'opera nel luogo della vendita può essere così alto, che riesca più caro il risarcire la vecchia mercanzia che ricomprarla nuova: ciò accade ordinariamente nelle grandi città, per alcune specie di serrature comuni, per gli arpioni da porte ed altri articoli di chincaglieria.

Cap. XXX.

Delle coalizioni degli operaj o dei padroni, gli uni contro gli altri.

353. In tutte le classi d'operaj esistono certi legami e certe convenzioni, sulle quali si regolano i loro rapporti fra loro stessi e con i loro padroni. Ma oltre a questi principj generali di condotta, in ogni fabbrica vi sono sempre certe regole particolari appoggiate ordinariamente sull'interesse comune del-

le due parti contraenti. Queste regole non sono molto conosciute fuori della classe industriosa propriamente detta: ma poichè mi sembra utile farne rilevare più estesamente i vantaggi e gli avantaggi, così credo opportuno fare qualche osservazione sopra alcune di esse.

354. Queste regole devono soddisfare alle seguenti condizioni:

1°. Avere per effetto il profitto generale degl' individui impiegati nella fabbrica;

2°. Prevenire la frode;

3°. Impedire il meno possibile l' azione libera d' ogni individuo.

355. In molte officine v'è l' uso che l' ultimo operaio al suo ingresso nello Stabilimento paga una retribuzione agli operaj antichi. Esigere una tal retribuzione è cosa veramente ingiusta ed anco nociva, quando il danaro deve essere speso nel bere, come disgraziatamente accade il più delle volte. Per giustificare questo uso, si dice che l' apprendista ha bisogno d' impatare le abitudini dello Stabilimento, e il posto dove dee collocare i suoi strumenti, dimanierachè fa perdere del tempo ai suoi compagni finchè non sappia questi diversi particolari. Se questa retribuzione fosse destinata alla formazione di un fondo sociale da amministrarsi dagli stessi operaj, e ripartita fra loro in certi tempi, o destinata a loro sollievo nelle malattie, questo uso non sarebbe da biasimarsi, poichè tenderebbe evidentemente a scemare i passaggi troppo frequenti degli operaj da uno Stabilimento all' altro. In ogni caso però questa retribuzione non dovrebbe essere obbligatoria, e il nuovo operaio dovrebbe essere invitato ad inscriversi sulla sola veduta dei vantaggi che può ritrarre dal suo piccolo capitale.

356. In molte officine gli operaj quantunque impiegati nel fabbricare oggetti diversi, dipendono in qualche modo gli uni dagli altri. Così un solo fabbro può in un giorno lavorare tanti pezzi da occupare per il giorno seguente tre tornitori, i quali, supponendo che sieno pagati a lavoro, sarebbero danneggiati nel loro interesse, se quel fabbro trascurasse il suo dove-

re, e non somministrasse loro il numero ordinario di pezzi. In questo caso egli dovrebbe venire assoggettato ad una multa. Anzi sarebbe meglio che di ciò fosse fatto un articolo di convenzione fra il padrone e l'operaio, affinchè fossero noti ad ognuno i respetti vi diritti e doveri.

357. In alcuni Stabilimenti usa che il padrone dà una piccola gratificazione all'operaio che ha mostrata un'abilità meritevole di considerazione, o ha economizzata la materia adoprata. Così quando si divide il corno in foglie per farne delle lanterne, ordinariamente da uno si cavano cinque o sei foglie; ma se l'operaio lo divide in dieci almeno, riceve dal padrone una pinta di birra. Non conviene però troppo largheggiare in questi premj, affinchè l'operaio per smania d'ottenere sempre maggior numero di queste foglie non sciupi materia in tentativi infruttuosi: ma simili regolamenti, quando sono giudiziosamente limitati, producono sempre vantaggiosi effetti, perchè tendono ad accrescere l'abilità degli operaj e il guadagno del padrone, e a scemare nel tempo stesso il prezzo di compra per il consumatore.

358. In alcune fabbriche dove gli operaj non sono molti, e son pagati a lavoro, v'è l'uso che essi sono condannati ad una multa quando rimettono al padrone un pezzo mal lavorato. Questa pratica tende a rimediare simili inconvenienti, ed è anco utilissima per il padrone, il giudizio del quale è giustificato da testimoni competenti, e totalmente estranei alla questione.

359. Nei generi d'industria in cui gli operaj sono molti, questi hanno formato fra loro delle associazioni; e per compenso, negli stessi generi d'industria, anco i padroni si sono riuniti in società. Vario è il fine di queste associazioni; ma sarebbe desiderabile che gl'individui di cui sono composte potessero conoscere i veri effetti di quelle, affinchè i vantaggi che ne resultano, e che sono realmente considerevoli, potessero separarsi per quanto è possibile dagl'inconvenienti che spesso producono. Le associazioni fra i padroni e gli operaj possono esser buone, per stabilire di comune accordo le regole da osservarsi da ambedue le parti, nella valutazione del valor relativo di ciascun genere di opere esatte; regole assolutamente necessarie per economizzare il tem-

po e prevenire le questioni. Possono ancora esser utili per trasmettere da una città all'altra delle notizie esatte sul numero degl' individui che lavorano nelle diverse parti di un genere d' industria, sull' ammontare delle loro giornate, sul numero delle macchine che essi adoprano, ed altre particolarità statistiche. Una tal corrispondenza sarebbe ottima per illuminare le due parti sui loro veri interessi; e quando essi giudicassero necessario di ricorrere all'autorità superiore, per reclamare soccorso o revisione delle leggi vegliantì, essi potrebbero ancora appoggiare la loro domanda con queste notizie preziose, senza le quali non si può decidere se più o meno convenga la misura proposta, e le quali sono sempre più difficili a raccogliersi per coloro che meno conoscono la questione, o hanno per quella un interesse minore.

360. Uno dei più giusti e più importanti oggetti di simili associazioni, è il determinare con un accordo scambievole, modi pronti e sicuri per misurare la quantità di lavoro fatto da un operaio. Una difficoltà di questo genere è sussistita lungo tempo nella fabbricazione dei tull, e ha dato luogo a dei giusti lamenti per parte degli operaj, fino all'invenzione dello strumento con cui si conta il numero dei punti sulla lunghezza del pezzo, e che ha distrutta questa causa feconda di dispute. La commissione del 1812 ha fatto questa osservazione, ed ha manifestata la speranza che la stessa invenzione possa applicarsi alla fabbrica delle calze. Sarebbe infatti un gran vantaggio tanto per gl' industriosi operaj che per i capi manifatturieri, se le macchine usate in questo genere di fabbricazione potessero registrare la quantità del lavoro fatto, come una macchina a vapore conta il numero dei suoi colpi di stantuffo. L'introduzione di una tale invenzione è per l'operaio onesto uno stimolo più potente di quello che non si crede, e distrugge completamente una causa di perpetue questioni fra le parti, le quali soffrono sempre nei loro veri interessi, per qualunque specie di raffreddamento nei loro scambievoli rapporti.

361. Le società che gli operaj formano qualche volta fra loro, sono sempre funeste a loro stessi. In tutti i casi che si potrebbero citare per esempio, il pubblico ha sempre sofferto nei

primi tempi del prezzo dell' oggetto di cui si trovava sospesa la fabbricazione; ma in fine esso vi ha sempre guadegnato, giacchè ha tratto partito del ribasso successivo e permanente di questo medesimo prezzo, derivato dai successivi perfezionamenti delle macchine; mentre questi perfezionamenti medesimi portano sempre un colpo più o meno durevole alla stessa classe che ha rese necessarie tali invenzioni. E siccome gli operaj e le loro famiglie son sempre colpiti dal male più profondamente di quelli per servizio dei quali essi lavorano, così è del loro massimo interesse il ben riflettere su questo proposito. Con questa veduta io credo opportuno l' addurre qualche esempio in prova della proposizione che ho avanzata, persuaso che sullo spirito degli operaj facciano maggior impressione gli esempj, che qualunque ragionamento anco più generale, dedotto dei principj d' economia politica. I quali esempj avranno di più il vantaggio di riferirsi a tali fatti, che son noti a molti individui di quella classe appunto alla quale dirigiamo queste riflessioni.

362 Nella fabbrica delle canne da schioppo si comincia dal formare dei pani di ferro lunghi 3 piedi e larghi 4 pollici incirca, più larghi e più forti ad una che all' altra delle loro estremità. La canna de schioppo si fa lavorando alla fucina simili pezzi, e e piegandoli o attortigliandoli in forma di tubi finchè gli orli si incrocino e possano saldarsi.

Venti anni indietro gli operaj impiegati nel fare quest' operazione in una gran fabbrica, sospesero il loro lavoro, e domandarono un aumento di mercede: e siccome la loro richiesta era esorbitante, così ebbe luogo una discussione assai lunga. Mentre si trattava la cosa, il capo supremo dello Stabilimento rivolse la sua attenzione a questo punto. Pensò che se i laminatoj ordinarj per il ferro comune avessero uno sviluppo di circonferenza eguale alla lunghezza del pane di ferro o delle canne da schioppo, e se le scannellature solite per ricevere le sbarre di ferro, in vece d'essere tutte larghe e profonde egualmente, fossero d' una larghezza e d' una profondità progressivamente crescente, le sbarre di ferro che passassero per simili laminatoj, invece di riescire larghe e grosse uniformemente, a-

vrebbero la forma di tortiglione. Fu tentato, e la cosa riescì. Questo nuovo mezzo produsse un notabile ribasso nel prezzo del lavoro manuale di fabbricazione; e gli operaj che avevano acquistata una destrezza particolare nel fare i tortiglioni, videro divenuta inutile per loro questa abilità.

363. È poi singolare, che lo stesso genere di manifattura abbia somministrato, pochi anni sono, un altro esempio anco più considerevole delle conseguenze di queste coalizioni di operaj. La nuova lega fu organizzata dagli operaj che saldano gli orli del tortiglione, e lo convertono in canna da schioppo, la quale operazione richiede una destrezza particolare. Finita la guerra, scemarono le commissioni, e quindi fu scemato il numero degli operaj, i quali appunto per questa circostanza si ammutinarono. In un'epoca in cui fu fatto un contratto con lo Stato per la compra di una quantità imponente di schioppi, da fabbricarsi e consegnarsi dentro un dato tempo, tutti i fabbricanti di canne cessarono di lavorare, e chiesero un prezzo tale, che i compratori non potevano che perdere in questa commissione.

In tal critica situazione, i committenti ricorsero ad un metodo di saldare le canne, per il quale avevano ottenuto un brevetto d'invenzione alcuni anni prima. Questo metodo allora non era riescito completamente, in modo da divenire di un uso generale: restavano da superarsi alcune difficoltà pratiche; ma non tornava conto a proseguire i tentativi, atteso il basso prezzo della saldatura nel modo ordinario. Ma l'inventore, stimolato dalla reazione degli operaj, si dette a far nuovi tentativi, e giunse a saldare le canne col mezzo dei laminatoj con tanta facilità e perfezione, che probabilmente ben poche canne si fabbricheranno in seguito a mano.

In questo nuovo metodo di fabbricare le canne si prendeva una sbarra lunga un piede, avvolta in forma di cilindro, e con gli orli portati quasi a contatto. Si metteva questa sbarra in un fornello, e quando era arrivata al grado d'incandescenza, si levava e vi si infilava un asta rotonda di ferro, e subito si passava fra i laminatoj: così la saldatura era eseguita con una riscaldatura sola, e il resto dell'operazione, o l'allungamento

della sbarra fino alla lunghezza voluta, si eseguiva ad una temperatura più bassa. Non vi fu dunque più bisogno di quegli operaj refrattarj, e anzi questo nuovo perfezionamento produsse una diminuzione non indifferente e perpetua della loro mercede, mentre attesa la difficoltà e l'esattezza della loro operazione, erano avvezzi a guadagnare molto più degli altri operaj dello stesso mestiere. Dall'altra parte la saldatura per mezzo dei lammatoj conserva molto meglio la fibra del ferro, il quale con questo metodo non è esposto che una volta sola, in vece di tre o quattro, al calore della fusione; sicchè il pubblico ha trovato in questo nuovo processo economia e miglior qualità.

Un altro vantaggio di questa invenzione è stato la sua applicazione alla fabbricazione dei tubi di ferro, che ora possono farsi per un prezzo molto discreto, per renderne generale l'uso. Nelle botteghe di grossa chincaglieria se ne trovano di varie lunghezze e di diversi diametri, e con le estremità a vite; e in oggi sono in uso per la distribuzione del gas, o per i condotti di vapore per riscaldare le Fabbriche.

364 Chi conosce minutamente le particolarità delle manifatture, si ricorderà sicuramente di altri simili esempj: in quanto a me, credo che bastino i due precedenti, per dimostrare il più ordinario resultamento delle coalizioni formate dagli operaj. Tuttavia non sarebbe giusto il prendere nel senso più generale la conclusione che io ne ho dedotta. Per quanto sia qui evidentissimo, che la coalizione formata dagli operaj ha recato ai medesimi un danno grave e durevole, perchè in quanto alla mercede si sono trovati abbassati al di sotto d'una classe d'operaj che prima era inferiore alla loro, non per questo può concludersi che da simile causa sieno per resultarne sempre i medesimi effetti. Ma è chiaro però, che tutte le associazioni di questo genere hanno una certa tendenza al medesimo resultamento; ed è certo del pari che esse sono un potente stimolo per far nascere l'invenzione d'un processo nuovo e meno dispendioso: e nei due casi che ho citati, se il timore di una perdita pecuniaria non avesse fatta sì profonda impressione sull'animo di chi restava danneggiato, forse non sarebbero stati mai imaginati si-

mili perfezionamenti. In conseguenza, se in queste circostanze gli operaj con le coalizioni non avessero avuto altro scopo che un piccolo aumento della loro mercede, essi vi sarebbero probabilmente riesciti, e il pubblico sarebbe rimasto privo per lungo tempo di quelle invenzioni che nacquero appunto in conseguenza di queste condizioni. Si deve anco osservare, che quella stessa abilità, la quale dopo una lunga pratica ha elevati quegli operaj ad una mercede maggiore di quella dei loro compagni, sarà il motivo per cui molti di essi non vorranno restar sempre nella classe degli operaj comuni: e anzi non vi resteranno sicuramente, se non fin tanto che non abbiano acquistata con la pratica un' egual facilità d'esecuzione in qualcun altro dei rami più difficili. Ma una diminuzione di mercede, anco per un anno o due, è cosa dura per un operajo che vive del suo lavoro giornaliero. In generale, le reazioni o sommosse degli operaj hanno prodotto i seguenti effetti: per gli operaj diminuzione di mercede; per il pubblico diminuzione del prezzo di vendita; per il fabbricante aumento di vendita della sua mercanzia, appunto per questa diminuzione di prezzo.

365. Considererò le coalizioni degli operaj anco sotto un altro punto di vista, che al primo aspetto urta meno lo spirito. Il timore perpetuo di tali coalizioni fra gli operaj, impegna il fabbricante a tener nascosto ad essi il numero delle commissioni che egli può avere; dal che segue che quelli non conoscono mai quanto sia ricercato l'oggetto che fabbricano. Funestissima al loro interesse è questa ignoranza, poichè in vece di prevedere che si avvicina il tempo in cui essi cesseranno d'essere impiegati, a motivo delle diminuite commissioni, sono esposti a cambiamenti più improvvisi di quello che non avrebbero pensato.

Quando chi fa lavorare, può assicurare ai suoi operaj il lavoro continuo, e quando gli operaj veggono che saranno quasi costantemente occupati, essi prendono migliori abitudini, e cercano di acquistare una più solida istruzione, le quali cose li rendono migliori nel tempo stesso e come operaj e come individui, e sono anco vantaggiosissime per tutte le persone impiegate nella Fabbrica. Questa osservazione è stata presentata dal Sig.

Galloway al Comitato della Camera dei Comuni nel Rapporto da noi citato di sopra

366. Quando un Fabbricante fa un contratto di vendita di qualche importanza, non è mai sicuro che non sia per formarsi fra gli operaj qualche coalizione, capace di rendere questo contratto gravoso per lui: quindi non contento di prendere tutte le opportune precauzioni, perchè ciò non giunga a cognizione dei medesimi, accresce il prezzo per cui potrebbe eseguire la sua vendita se non avesse tali timori, e lo accresce tanto quanto basta per restare al coperto del rischio di simili coalizioni. Per uno Stabilimento composto di diversi rami riuniti, come un'escavazione di ferro o di carbon fossile, e il taglio di forni, operazioni che occupano classi d'operaj totalmente diverse, è necessario aver pronta una provvisione di materie prime più abbondante che nel caso dell'impossibilità di simili sommosse di operaj. Supponiamo per esempio, che gli operaj della miniera di carbone sospendano il lavoro per domandare un aumento di paga; se non esiste già portata sopra terra una quantità sufficiente di carbone, i forni resteranno inoperosi, e inoperosi pure rimarranno gl'impiegati alla miniera.

Il capitale per un tale approvisionamento di minerale o di carbone, non produce interesse maggiore di quello che produrrebbe conservato in uno scrigno, e di più bisogna anco osservare, che il carbone esposto all'intemperie dell'aria, sempre deteriora alquanto. Questa perdita d'interesse è realmente il prezzo d'assicurazione che il fabbricante prende contro i capricci e le coalizioni degli operaj, e per parte sua è un motivo d'aumento nel prezzo della mercanzia, e una causa di diminuzione nelle richieste del consumatore. Dunque essa nuoce direttamente all'operaio, giacchè la continuità del suo lavoro dipende dall'abbondanza delle richieste. E queste non sono già conclusioni puramente teoriche. Mi è noto che i proprietarj di uno Stabilimento compreso nella classe di quelli che ho citato, credono opportuno di tener sopra terra un approvisionamento di carbone per sei mesi, il quale rappresenta un valore di 1000 lire sterl.

367. È riconosciuto generalmente che le coalizioni degli operaj portano per se stesse a gravissimi inconvenienti; ed è vero egualmente che in molti casi l'esito dei loro tentativi non li riduce in situazione favorevole quanto quella in cui si trovavano prima. Il piccolo capitale che essi possedevano, e che avrebbe dovuto esser riserbato per qualche momento di crise o di miseria, si trova totalmente esaurito. Spesso per soddisfare ad un certo orgoglio, che neppure a noi dispiace di vedere in loro, ma vorremmo vedere meglio diretto, essi son capaci di assoggettarsi alle più dure privazioni, piuttosto che riprendere il lavoro per la mercede primitiva. Molti operaj, in questi momenti d'inazione, prendono disgraziatamente certe abitudini di pigrizia, dalle quali in seguito riesce difficilissimo rimuoverli. In questi esseri abbrutiti dall'ozio, i buoni sentimenti si raffreddano, si accendono le passioni, e si distrugge per sempre quella confidenza scambievole fra il padrone e gli operaj, tanto necessaria per il loro interesse comune e per la loro felicità. Bene spesso, se un operajo della stessa Fabbrica ricusa di entrare nella coalizione, la maggiorità trasportata dalla passione oblia le leggi della giustizia, e cerca di esercitare una specie di tirannia, intollerabile presso un popolo libero. Quindi io voglio convenire che gli operaj abbiano il diritto di accordarsi fra loro per ottenere un aumento di paga, ammettendo tuttavia che essi abbiano adempiti tutti i loro impegni anteriori; ma io ricorderò a loro con tutta autorità, che quella libertà che essi reclamano per se, debbono pur accordarla agli altri individui che pensano diversamente sul fatto delle loro coalizioni. Qualunque mezzo possa venir consigliato dalla ragione e dalla umanità, dovrà esser messo in opera per illuminare la massa degli operaj, e mostrarle le conseguenze funeste della sua condotta: ma il braccio della giustizia, sostenuto dalla pubblica opinione, come deve essere in simili circostanze, dovrà colpire immediatamente e senza esitare i colpevoli, i quali volessero violare la libertà di una parte dei loro compagni, o di qualunque altra classe della società.

368. Un altro effetto inevitabile di queste coalizioni, e funestissimo per gli operaj, è il trasporto della fabbrica in altri luo-

ghi, ove i fabbricanti cercano di mettersi al coperto da questa lotta realmente insopportabile. Ho già citato il traslocamento della fabbrica del tull, che appunto per causa di simili coalizioni fu trasportata da Nottinghamshire all Ovest dell' Inghilterra. Ed abbiamo altri esempj anco più funesti di una porzione considerevole di capitali e di talenti esportata in paesi stranieri, come appunto è accaduto a Glascow, secondo ciò che resulta dal terzo Rapporto del Comitato sugli operaj e sulle macchine. Un associato d'una grandissima filatura di cotone di questa Città, irritato dalle sragionate pretensioni degli operaj, partì per New-York, ivi stabilì le sue macchine, e dette così ai rivali già troppo formidabili della nostra industria, modelli delle nostre macchine più perfette, ed esempj dei nostri metodi più economici per dirigerne l'azione.

369. Vi sono alcuni Stabilimenti d' industria, i quali per loro natura non possono essere trasportati. Tale per esempio è uno scavo di miniera; sicchè il suo proprietario è molto più esposto ad essere vessato da queste coalizioni d'operaj. Ma siccome i cessionarj delle miniere generalmente posseggono grandi capitali, così più facilmente riescono ad introdurre una diminuzione nella mercede giornaliera dei lavoranti, quando ciò sia realmente giusto e indispensabile.

Gli operaj che lavorano all' escavazione del carbon fossile, hanno formato ultimamente nel nord dell'Inghilterra una coalizione estesissima, gli effetti della quale son giunti talvolta fino alla violenza. Per continuare l' escavazione i proprietarj delle miniere furono obbligati a far venire da altre parti dell' Inghilterra altri operaj, che acconsentirono a lavorare per un prezzo ragionevole; e a proteggere il loro lavoro fu necessario l' intervento dell' Autorità civile, e qualche volta ancora della forza militare. Questa crise durò molti mesi, e siccome la questione consisteva nel sapere quale delle due parti avrebbe potuto durar più lungo tempo senza guadagnare, i proprietarj la vinsero come era facile a prevedersi.

370. I capi di Stabilimenti come a Scheffield e in altri luoghi, usano spesso una specie di preservativo abbastanza sicuro

contro le coalizioni, cioè contraggono coi lavoranti degl' impegni a termini molto lunghi, e li combinano in modo che non finiscono tutti insieme. Ciò obbliga i padroni a conservare lo stesso numero d' operaj anco ne le epoche in cui scemano le commissioni, il che a prima vista sembra un grave inconveniente, ma questa circostanza medesima ha un vantaggio particolare, poichè obbliga i Capi degli Stabilimenti, che si trovano sopraccaricati di braccia, a dirigere la loro attenzione verso operazioni tendenti a migliorar lo stato delle loro fabbriche, e in questo modo ritraggono un utile da tutti gli operaj disponibili. In una circostanza simile, un fabbricante conosciuto dall' autore fece scavare un gran serbatoio per assicurare alla sua ruota idraulica una quantità costante d' acqua, e fece gettare la melma estratta da questo scavo sopra un campo sterilissimo, che poi divenne fertile per questo ingrasso naturale. In tal caso il fabbricante non solo può fare a meno di produrre una mercanzia inutile in tempo d' incaglio di commercio, ma può impiegare il lavoro dei suoi operaj più utilmente che nelle circostanze ordinarie della fabbricazione.

371. In qualcuno dei nostri distretti manifatturieri è stato introdotto un sistema particolare, il quale consiste nel pagare gli operaj con oggetti di consumo, il che si dice *sistema dei baratti*. Siccome gli effetti di questo sistema hanno molta analogia con quelli che resultano da una coalizione di padroni contro gli operaj, così il dirne qualche cosa non è estraneo alla discussione che forma il soggetto di questo capitolo. Tuttavia io credo di doverlo separare da un altro sistema d' una tendenza affatto diversa, e che ora passo a descrivere.

372. Un operaio non ha che poche cose da comprare necessarie per se e per la sua famiglia, e ordinariamente le compra una volta la settimana, e in piccola quantità. Ora queste cose producono un grande utile, vendute a minuto: e se l' oggetto venduto non è tale che a prima vista se ne possa conoscere la qualità, come il thè, il venditore a minuto dà spesso una qualità inferiore per una superiore, e così fa un secondo guadagno.

Quando ad un lavoro son fissi in un solo luogo molti ope-

raj, sarebbe bene che essi potessero riunirsi, e dare ad un agente la commissione di comprare indigrosso thè, zucchero, lardo e altre cose necessarie, il quale le vendesse poi a loro a minuto a tal prezzo, che potesse per loro equivalere al prezzo di compra indigrosso, e compensare la spesa dell' agente impiegato. Se questa operazione potesse esser diretta da una commissione nominata fra gli operaj, e aiutata dai consigli del padrone, e se inoltre l'agente per la sua retribuzione medesima si trovasse interessato a comprar roba di buona qualità, la combinazione di tutte queste circostanze sarebbe vantaggiosissima agli operaj, e potrebbe produrre l' effetto di sremare per loro il prezzo degli oggetti di prima necessità, e sotto questa veduta il padrone stesso avrebbe un interesse nell' incoraggiare quest'operazione. Dovrebbe dunque procurare ad essi tutte le facilità per provvedere le loro cose indigrosso, proponendosi di non fare su queste compre il minimo guadagno. Dall altra parte gli operaj che si fossero appaltati a questa bottega universale, non dovrebbero tuttavia esser costretti a farvi le loro compre ordinarie, ma dovrebbero venirvi indotti soltanto dalla buona qualità e dal buon prezzo dei generi.

Forse mi si potrebbe opporre, che l' unico effetto di questo sistema sarebbe l' impiegare una porzione del danaro degli operaj in un commercio a minuto, e che ciò è assolutamente inutile, perchè la concorrenza fra i piccoli mercanti in fine serve sempre a far ribassare i prezzi, e ridurli al giusto valore. Questa obiezione sarebbe forse giusta, se gli oggetti di consumo non richiedessero un' attenta verificazione sulla loro qualità: ma se si confronta ciò che ho detto su questo proposito nel 14°. capitolo, con le considerazioni che presento in questo, mi sembra che debba resultare in tutti un' intera convinzione dell' utilità del nuovo sistema che propongo.

373. Il sistema dei baratti produce effetti perfettamente contrarj. Il padrone fabbricante si fa mercante generale di tutti gli oggetti di cui possono aver bisogno i suoi operaj, e come tale li paga della loro fatica con mercanzia e non con danaro, oppure, o per un accordo reciproco, o con mezzi talvolta non molto onesti, gli induce a spendere alla sua bottega

la loro mercede o tutta o in parte. Se il fabbricante non avesse altro fine che l'assicurare ai suoi operaj la compra di buona mercanzia a buon prezzo, se non cercasse altri mezzi che il prezzo discreto e la buona qualità per impegnarli a comprare alla sua bottega, questo sistema sarebbe utilissimo per loro: ma disgraziatamente non è così. Nei momenti in cui il commercio languisce, il padrone è troppo vivamente tentato di scemare realmente la mercede ai suoi operaj, accrescendo il prezzo delle mercanzie della sua bottega, senza cambiare in alcun modo la mercede nominale, e bene spesso cede alla tentazione. Dall'altra parte se egli si proponesse solamente di procurare agli operaj mercanzia di miglior qualità, otterrebbe l'intento in una maniera più sicura somministrando loro, ad un discreto frutto, il danaro necessario per aprire una bottega di vendita a minuto, e lasciando che un comitato d'operaj invigilasse sulle operazioni dell'agente, come ho indicato di sopra.

374. Quando gli operaj son pagati con mercanzie, o sono obbligati a comprare alla bottega del padrone, sono vittime della più decisa ingiustizia, la quale spesso produce le più funeste conseguenze. Qualunque possano essere state le intenzioni del padrone nello stabilire questo uso, esso inganna sempre l'operaio sulla somma che questi riceve in cambio del suo lavoro: dunque tal uso deve essere abolito. Gli operaj devono sempre esser pagati in danaro: la loro opera deve esser misurata da una macchina, giudice imparziale e infallibile; la durata del loro lavoro deve essere determinata e osservata scrupolosamente; i pagamenti che essi fanno alle loro società particolari devono essere fissati sopra una base equa, in modo da non esigere mai da essi un frutto straordinario. Basi invariabili son queste, dalle quali non bisogna mai allontanarsi relativamente agli operaj, ai quali è necessario farle conoscere per illuminarli sulla loro vera situazione, e rendere più semplici che sia possibile le loro relazioni fra loro stessi e coi loro superiori. In sostanza, chi vorrà migliorare la sorte degli operaj, dovrà dar loro i mezzi più semplici e più immediati di conoscere anticipatamente qual somma potranno guadagnare col loro lavoro, e quella

che occorrerà per il mantenimento dei loro strumenti di qualunque materia; allora essi agiranno con piena confidenza, sapendo anticipatamente qual resultamento ritrarranno dalla loro perseverante industria.

375. Questo pagamento della mercede in mercanzia è una vera crudeltà verso l'operaio. Per comprare le cose necessarie per la sua moglie e famiglia, per procurarsi anco le medicine in caso di malattia, bisogna che egli perda il suo tempo a negoziare un cambio, nel quale non può rivendere che con perdita le mercanzie che ha dovuto comprare a troppo caro prezzo in pagamento del suo lavoro. Un padre di famiglia in preda ad una fiera infermità, può trovarsi costretto a vendere a un tratto la sua mercanzia per pagare il medico che lo liberi dal male che lo affligge; o una madre inconsolabile può trovarsi nella necessità parimente di venderla al prezzo che trova, per comprare al perduto suo figlio l'ultimo sogguardo. E non è già questa una pittura esaggerata come può rilevarsi da un estratto del seguente rapporto del Comitato della Camera sulla petizione dei fabbricanti di calze.

» Nelle nostre città, dice una delle persone interrogate, le « mercedi in danaro erano divenute così rare, che molti dei « miei vicini si son trovati costretti a pagare con mercanzie la « compra di altre mercanzie; hanno pagato con zucchero le dro- « ghe al farmacista, e il panno al mercante, e in generale per qua- « lunque compra hanno dovuto sempre negoziare con baratti. Io « so con certezza, che una persona ha dovuto pagare una mezza lib- « bra di zucchero, e più un penny, per farsi levare un dente. Un « mio vicino mi ha raccontato, che lo scavatore di fosse era stato « pagato in tanto zucchero e thè per il suo lavoro; e siccome « io, anco prima di venire a Londra, sapeva che sarei interro- « gato su questo proposito, pregai il mio vicino stesso a conte- « stare il fatto. Quell'operaio esitò qualche tempo prima di as- « serirlo, perchè temeva di nuocere al suo padrone, ma in fine « disse: sì, io più volte sono stato pagato in questa maniera, e « so ancora che così sono stati pagati altri miei compagni in « altre città. «

Cap. XXXI.

Delle coalizioni dei capi di Fabbrica contro il Pubblico

376. I Fabbricanti qualche volta formano contro gl' inventori muniti di brevetto una specie di coalizione, sempre nociva al pubblico, e ingiustissima verso l'inventore. Un ingegnere pochi anni sono inventò una macchina con cui tagliava qualunque cesellatura o ornamento fatto in acagiù o in qualunque altro legno prezioso. Questa macchina era simile alla *fresa* o rotella del tornio da ornati, e operava con molta perfezione e a basso prezzo, ma gli ebanisti si accordarono fra loro, si unirono contro la nuova invenzione, dimanierachè essa non fu mai adottata in commercio. Tale fu pure la sorte di una macchina da tagliare pezzi o lastre da impiallacciare, con una specie di coltello col quale queste lastre si ottenevano più sottili che con la sega circolare, senza la minima perdita di legno: contro questa ancora si formò una coalizione generale di tutte le persone del mestiere, sicchè l'inventore dovette abbandonarla, dopo aver fatta per essa una spesa considerevole.

Gli esempj di simili coalizioni non sono rari, come apparisce dal rapporto del Comitato della Camera relativamente ai brevetti d'invenzione, presentato nel Giugno del 1829. Su questo proposito si legga l'interrogatorio del Sig Holdsworth.

377. Passerò ora a rammentare un' altra specie di coalizione contro il Pubblico, con la quale non si può nè si deve transigere, e che produce un vero monopolio. Allora il pubblico si trova alla mercè dei monopolisti, i quali sanno tenerlo in uno stato ordinario di lamento, senza però ridurlo al punto in cui il male è tanto eccessivo da eccitare un attacco universale. Questo inconveniente accade spesso quando v'è una concorrenza fra due Compagnie per la somministrazione dell' acqua o del gas nelle abitazioni di una Città, per mezzo dei tubi disposti nel terreno sotto le strade. Accade pure questo inconveniente nella costruzione delle darsene, dei canali, delle strade di ferro, e in

generale in tutte le occasioni nelle quali occorre un capitale considerevole, e la concorrenza è limitata. Se queste compagnie per la somministrazione dell' acqua o dei gas si riuniscono, il pubblico perde subito tutti i vantaggi della concorrenza, il che necade genera mente. Dopo essersi fatta una guerra più o meno lunga ribassando i loro prezzi, esse in fine si accordano, dividono in due o più sezioni lo spazio intero che deve esser servito, e ciascuna ritira i suoi tubi dalle strade assegnate al suo antico rivale. Questo spostamento che è tanto contrario alla solidità dei lastrici, si rinnova ancora quando un aumento d'imposizione del governo obbliga qualcuna di queste compagnie a ritirarsi da questa speculazione. Si potrebbe rimediare a questo grave inconveniente delle riunioni di compagnie, inserendo nei loro atti una clausula che limitasse la quota dell' interesse da repartirsi sulle azioni, e che obbligasse ad erogare il resto nell' ammortizzazione del capitale primitivo. Una tal clausula è stata inserita in diversi atti del Parlamento rilasciati a nuove compagnie. Il limite per l'interesse dovrebbe essere alquanto esteso, per compensare gli eventi dell' intrapresa: il Pubblico per parte sua dovrebbe avere dei commissarj per rivedere i conti della Compagnia, i quali conti dovrebbero anco esser pubblicati ogni anno, appunto per impedire che questi limiti venissero trascurati. Non può negarsi però che una tal disposizione non inceppi alquanto i capitali; e se venisse adottata, sarebbe necessaria una gran prudenza nell' applicarla ai diversi casi, finchè non si introducesse un qualche principio generale, fondato sulle basi di una riconosciuta solidità.

378. È stato inventato uno strumento, chiamato *misuratore di gas*, il quale serve a determinare la quantità di gas bruciato da ogni consumatore, e ad indicare una maniera soddisfacente di stabilire i pagamenti che ogni individuo deve fare alla Compagnia che lo somministra. Si potrebbe inventare uno strumento simile per la vendita dell' acqua, se non che in questo caso si presenta una nuova difficoltà. La quantità d'acqua che si perde attualmente, alimenta quelle larghe correnti che scorrono nelle fogne di Londra, ora se si scema questa quantità d'

acqua che si perde, si scemerà d'altrettanto l'acqua che si trova nelle fogne, il che potrebbe essere pericoloso alla salubrità dell'aria in Città.

379. I proprietarj di carbon fossile nel Nord dell'Inghilterra hanno formata per lungo tempo una coalizione potente, che a carico del pubblico rialzava considerabilmente i prezzi. Nel processo fatto ultimamente davanti ad un Comitato della Camera dei Comuni si trova l'esatta esposizione dei mezzi di cui essi si servivano: e questo Comitato ha dichiarato, che il governo non potrebbe interamente distruggere questi abusi, se non con eccitare la concorrenza di altre simili miniere, e dando a questa specie di commercio la più estesa libertà.

380. Anco presentemente esiste una potente coalizione di un'altra natura, che contribuisce moltissimo al prezzo di questo libro medesimo e delle pagine nelle quali io descrivo i suoi effetti. Entrerò in molte particolarità su questo proposito, che mi sembra di non poca importanza per il lettore, e più ancora per tutti quelli che fabbricano la materia con cui è formato il libro.

Nel Capitolo XXI. abbiamo indicate le diverse parti di cui si compone il prezzo di fattura d'ogni copia di quest'opera, e abbiamo dimostrato che questo prezzo in totalità ascende a 2. sc. e 3. den., prescindendo da qualunque retribuzione per la fatica dell'Autore.

Un fatto che il lettore conosce anco meglio, è che egli ha pagato o deve pagare 6. scell. per acquistare quest'opera. Esaminiamo ora la repartizione di questi 6. scell.; poichè dopo aver bene stabilito il fatto, potremo meglio giudicare del merito della coalizione dei libraj, e spiegarne più facilmente i diversi effetti.

Distribuzione degli utili realizzati sopra un'Opera che si vende 6. scellini.

N°. 1. L'editore che tien conto all'autore d'ogni esemplare, compra questo esemplare per 3. scell. e 10. den. e lo vende 4. scell. e 2. den. dunque realizza un utile del 10. per 100. sul capitale sborsato.

N°. 2. Il librajo che vende a minuto, compra l'esemplare per 4. scell, e 2. den, per sottoscrizione, o altrimenti per 4. scell. e 6. den, e lo rivende al pubblico 6. scell. Nel primo caso realizza il 44 per 100, e nel secondo il 33. ⅓ sul suo proprio capitale

Il N°. 1, ossia l'editore, è un libraio che diviene l'agente dell'autore. L'opera sua consiste nel ricevere la mercanzia, prenderla a suo rischio, occupare una stanza per depositarvela, tener l'Autore in giorno delle epoche e dei mezzi convenienti per annunziare la nuova pubblicazione, e finalmente far inserire gli annunzj nei giornali. E siccome egli è editore di altre opere nel tempo stesso, così ne riunisce molte in uno stesso annunzio, col che fa un risparmio di spesa sop a ogni opera in particolare. Egli paga l'autore a misura soltanto che egli vende, in conseguenza non anticipa nessun capitale se non per gli annunzj; ma è responsabile del pagamento di tutti gli esemplari che ha ritirati; e il guadagno suo sui pagamenti che gli son fatti, è ordinariamente del 10 per 100.

Il N°. 2 è il librajo che vende al pubblico il libro a minuto. Al primo annunzio dell'Opera, l'editore manda delle circolari ai diversi librai, proponendo loro una sottoscrizione per un certo numero di copie, che non è mai minore di due per ciascuno. Quelli che si sottoscrivono ottengono un ribasso del 4. o 5 per 100 sul prezzo dell'opera; quindi i librai la ricevono a 4 scell, e 2. den, mentre dal giorno in cui è stata messa in vendita, l'editore non l'ha ceduta agli altri librai che per 4. scell. e 6. den. In alcuni casi v'è l'uso di dare 25. copie a chi ne acquista 24, il che porta una diminuzione del 4. per 100. in circa. Ciò è accaduto appunto nella vendita di questo libro. I termini di pagamento della sottoscrizione varian secondo gli editori. Quasi ordinariamente accade, che l'editore in capo a sei mesi apre una nuova sottoscrizione; per la qual cosa, se l'opera è molto ricercata, i librai possono acquistarne un altro numero di copie a miglior mercato.

381. Il libro così comprato dall'editore per 4 scell. e 2 d. o 4 scell. e 6 d., vien rilasciato al pubblico dal librajo per 6

scell. : dunque il libraio guadagna 44 per 100 in un caso, e 33 ⅓ nell' altro. Il minimo di questi guadagni è sicuramente troppo considerevole relativamente al capitale impiegato. Qualche volta quando un compratore chiede un' opera a un libraio, che in quel momento non l' ha, questi manda al deposito di una libreria più in grande a prenderla, per soddisfare il compratore, e per questo piccolo servizio guadagna un quarto del danaro che dal compratore stesso riscuote; e forse apre un credito con l'editore, da soddisfarsi poi fra sei mesi.

382. Al paragrafo 256. abbiamo stabilito il prezzo d' ogni operazione separata nella fabbricazione di questo libro. Ora presenterò un' analisi della somma totale che il pubblico paga nel comprarlo.

		st.	*sc.*	*d.*
Il prezzo a minuto è di 6 scell. per esemplare; dunque per 3052 esemplari	*L*	915.	12.	0
1. Spese di stampa e di carta . .		207.	5.	9
2. Diritto sulla carta e sugli annunzj		40.	0	11
Totale di spesa	*L*	247.	6.	8
3. Commissione prelevata dall' editore, come agente fra l'autore e lo stampatore		18.	14.	4
4. Commissione prelevata dall' editore, come agente per la vendita dell' opera		63.	11.	8
5. Guadagno netto dell' editore: la differenza fra il prezzo di sottoscrizione e il prezzo di commercio 4 pence per copia		50.	17.	4
6. Guadagno netto del libraio. la differenza fra il prezzo di commercio e il prezzo a minuto, 1 scell. e 6 pence per copia . .		228.	18	0
Resto per il diritto dell'Autore . .		306.	4.	0
Totale	*L*	915.	12.	0

Questo conto sembra differire dal conto stabilito al paragrafo 256, perchè la spesa totale del libro, calcolata a fogli, la ascende a *L*st 266. 1sc, mentre qui non è che *L*. 247. 6. 8 Si vede però, che nel nuovo conto, i primi tre articoli formano appunto la somma di *L*. 266. 1. 0. La differenza resulta da un piccolo errore. La somma di l. 205. 18. 0. che là indicammo come ammontare delle spese di carta e di stampa, supera del 10 per 100 incirca le spese reali dello stampatore e del fabbricante di carta, il quale eccesso forma qui un articolo separato.

383. Quando l'editore serve d'agente intermedio fra l'autore e lo stampatore, v'è l'uso che egli prende il 10 per 100 su tutti i pagamenti che fa. Se l'autore conosce questo uso prima di cominciar l'opera, come lo conosceva appunto nel caso presente, non v'è alcun motivo di lagnarsi, poichè l'autore può contrattare con lo stampatore direttamente o per mezzo dell'intermediario editore.

Questa provisione del 10 per 100 è appoggiata sui servigj che presta l'editore, trattando con lo stampatore e con gl'incisori se ve n'è bisogno. L'uso d'un intermediario fra l'autore e lo stampatore è pur vantaggioso, nel caso in cui il primo creda di trovare troppo esigente il secondo. Quando l'autore è ignaro affatto di tutto ciò che si riferisce a stamperia, accade spesso che egli rigetta proposizioni giuste e moderate, che egli non può valutare senza consultar l'editore, il quale ordinariamente conosce profondamente quest'arte Ciò accade appunto in fatto di cambiamenti e di correzioni, che quantunque di poco momento in apparenza, tuttavia occupano per moltissimo tempo il compositore. Bisogna anco osservare, che l'editore in questo caso è responsabile in faccia allo stampatore del pagamento di tutte le spese di stampa.

384. Quest'intervento adunque d'un agente estraneo non è rigorosamente necessario all'autore, ma è vantaggiosissimo all'editore; e per mantenere questo uso, i librai sostengono, che l'autore non può fare stampare la sua opera, o procurarsi la carta da stampa a miglior prezzo, trattando egli stesso direttamente coi produttori. Questa asserzione è enunciata ancora nel

processo della Camera dei Comuni sugli atti del Parlamento relativi alla proprietà delle opere, 8 Maggio 1818.

Estratto delle risposte del Sig. O. Rees, libraio della Casa Longman e Compagni.

Domanda. « Se un autore pubblicasse un'opera per suo proprio conto, sottoponendosi alle diverse spese di tal pubblicazione, potrebbe egli comprare la carta a 30 scell. la risma.?

Risposta. « Non lo credo, perchè un fabbricante di carta non venderà sicuramente la sua mercanzia allo stesso prezzo ad un negoziante e ad una persona non addetta al commercio.

Domanda. « Nel domandarvi se un particolare che stampasse un libro per suo proprio conto pagherebbe la carta più cara che un negoziante, il comitato vuol sapere se gli stampatori sono più esigenti verso l'autore il quale tratta direttamente con loro, di quello che con l'editore.

Risposta. « Io penso che lo stampatore fa un guadagno sulla carta.

Dimanda. « Per le spese della stampa, lo stampatore chiede egli all'autore un prezzo maggiore che ad altra persona interessata nella libreria?

Risposta. « Ho sempre sentito dirlo.

385. Questa distinzione che fissa le spese di stampa a maggior prezzo per l'autore che per l'editore, sembra priva di fondamento, supponendo che l'uno e l'altro diano le stesse assicurazioni. In quanto poi al prezzo della carta, se l'autore per comprarla si serve dell'editore o dello stampatore, è giusto che o l'uno o l'altro siano ricompensati con un qualche guadagno del rischio a cui si espongono, giacchè essi divengono responsabili del pagamento. Ma se l'autore tratta direttamente col fabbricante di carta, non v'è alcuna ragione plausibile perchè egli non debba averla allo stesso prezzo dello stampatore: anzi se egli paga a contanti, dovrebbe ottenere un ribasso considere-

vole sul prezzo di compra, a differenza di quelli che prendono un tempo più o meno lungo al pagamento.

386. È tempo ormai di fare sparire tutte queste arbitrarie convenzioni. In un paese, la ricchezza del quale dipende essenzialmente dalla sua industria manifatturiera, non debbono esistere distinzioni fra classe e classe e le persone del più alto grado d'aristocrazia debbono anzi farsi una gloria d'essere unite coi legami dell'amicizia a coloro, i quali con la loro industria contribuiscono alla prosperità nazionale. Già i nostri primi fabbricanti, i nostri negozianti principali sono ammessi nelle riunioni dell'alta nobiltà, e quella di secondo ordine si vede spesso associata con commercianti d'un ordine più o meno elevato. Bello sarebbe il vedere fra queste diverse classi svilupparsi una rivalità d'istruzione e di sentimenti liberali, in vece d'una rivalità di spese; e non v'è nulla che possa meglio produrre un resultamento così felice, quanto la soppressione completa di quelle strette combinazioni di cui abbiamo parlato. Per questa lieta augurata riunione le classi ricche acquisterebbero una più profonda cognizione delle arti produttive del loro paese; si persuaderebbero quanto è importante per loro l'abituarsi all'occupazione ed all'esattezza, e sopra tutto sentirebbero quanto è onorevole per ogni individuo, a qualunque classe della Società appartenga, l'accrescere nel tempo stesso e la propria fortuna e la ricchezza del suo paese, impiegando le sue facoltà intellettuali a creare la ricchezza e ripartirne il godimento su tutto ciò che lo circonda.

387. Nella prima edizione io mi scordai di parlare di una spesa particolare, che entra fra le spese della stampa di un'opera, cioè quella spesa che secondo il termine d'uso si chiama del *soprappiù*. Per tirare 500 copie l'un opera occorre una risma di carta. Ora una risma quale l'adoprano gli stampatori è composta di 516 fogli, cioè vi sono 16 fogli di più. Questo avanzo si valuta per le correzioni, per le prove di torchio, per supplire a quelle mancanze o a quei difetti che potessero occorrere nel decorso della tiratura. Si osserva però che questa specie di consumo non costa più del 3 per 100, come lo indica ap-

punto l'eccesso di 16 fogli sopra 500; e se gli stampatori usano attenzione e diligenza, la perdita è anco minore.

Dalle dichiarazioni di molti stampatori o libraj di prima classe, fatte davanti al comitato della Camera dei Comuni, nominato per redigere l'atto del Parlamento sulla proprietà delle opere, risulta che sulla tiratura al di sopra di 500, il numero degli esemplari di soprappiù varia dal 2 al 3 per 100; che ve ne sono meno nelle edizioni in sesto piccolo che in quelle in sesto più grande; che qualche volta le copie buone non arrivano neppure a 500; e finalmente che non si tirano mai le 16 copie di soprappiù. Per quest'opera, della quale sono state tirate 3000 copie, non sono riescite che 52 copie di soprappiù; il che è derivato dalla perfezione dei processi di stampa, e dalle cure particolari degli operaj che lavoravano al torchio. È poi cosa giusta che questo soprappiù sia a conto dell'autore, e credo che procede à in questo senso qualunque libraio-editore.

388. Sono stati inventati diversi mezzi per impedire che lo stampatore tiri per proprio conto un numero maggiore di copie di quello che non ne consegna all'autore o all'editore. In alcune opere è stata fabbricata a bella posta la carta, con un'arme o un'impronta particolare incorporata nella pasta; così nella carta che servì per l'edizione dei due primi volumi dell'Opera del Laplace, si leggono le parole *meccanica celeste*. Quando l'opera è accompagnata da rami, sarebbe inutile ogni frode di questo genere, senza un accordo con l'incisore. I francesi hanno l'uso di stampare sul dorso del frontespizio un avviso particolare per annunziare, che qualunque esemplare non munito della firma dell'autore sarà considerato come falso, e questo avviso è munito realmente della firma di lui o scritta o incisa. Non ostante questa precauzione, io poco tempo fa comprai a Parigi un'opera, sulla quale è pure questo avviso prudente, ma manca la firma dell'Autore. A Londra tali frodi sono meno da temersi, perchè gli stampatori son tutti capitalisti che tengono troppo conto del loro credito, nè rischierebbero di compromettere con una frode di questa natura, che necessariamente dovrebbe essere a notizia di molti operaj. Il pericolo d'

una denunzia dovrebbe far loro considerare come una follia qualunque tentativo di questo genere.

389 Quando un Autore stampa per conto proprio, e dotato anco in questo di un sano giudizio non ha pretensioni sragionevoli, forse il miglior partito per lui è il trattare immediatamente con uno stampatore conosciuto, e convenire con lui di tutta la spesa della stampa.

390. Quando l'autore non vuole stampare a suo rischio, deve trattare con un editore, il quale prenda sopra di se le spese d'un'edizione composta d'un certo numero di copie; ma non dovrebbe però in nessun caso disfarsi della proprietà della sua opera. Se quest'opera contiene tavole incise in legno o in rame, dovrà dichiararsi nel contratto, che esse rimarranno proprietà dell'autore, il quale potrà servirsene per le seguenti edizioni Spesso il contratto è fatto in tal modo, che l'editore anticipa il danaro, e si espone a tutti gli eventi, con la condizione di dividere gli utili con l'autore. La porzione d'utile dell'Autore di quest'opera è stata 306. l. st e 4 scell, come è indicato di sopra.

391. Dopo avere spiegate tutte le disposizioni prese per la stampa di questo libro, torniamo al paragrafo 382., ed esaminiamo il modo di repartizione di 915 lire e 12. scell. pagata dal pubblico. Questa somma totale si divide come segue: 207. lire, prezzo di stampa del libro; 40. lire per i diritti del governo; 362. al librajo per la distribuzione del libro ai consumatori; e 306. per la parte dell'autore.

Così la somma maggiore vien percepita dal libraio; la qual somma è realmente esuberante e sragionevole, perchè egli non anticipa alcuno sborso di danaro, ed è soggetto a ben pochi rischi; ed è veramente stravagante quel guadagno del 33. per 100, accordatogli come indennità per la vendita del libro a minuto:

Si pretende che tutti i librai, i quali vendono i libri a minuto, accordino ai loro compratori ordinarj un ribasso del 10 per 100 sulle commissioni che oltrepassano i 20 scellini, per la qual cosa verrebbe a scemare il loro cinato guadagno del 44 o del 33.

Google

per 100 Se è così, perchè si stampa sulla coperta d' un libro che esso costa, per esempio, 2. lire sterl., quando ogni libraio è pronto a rilasciarlo per 1. lira e 16 scell.? Perchè quelli che ignorano questa specie d' inganno sono obbligati a pagarlo più caro di quelli che sono meglio istruiti?

392. Varie ragioni si adducono per giustificare questo utile sproporzionato dei libraj.

1°. Si pretende che i compratori in generale prendano un tempo molto lungo a pagare. Sia pur così: in tal caso il prezzo di vendita per questa classe di compratori potrà giustamente essere alquanto accresciuto; ma è giusto egualmente che chi paga a pronti contanti non debba pagare egual prezzo che chi compra a respiro.

2°. Si sostiene che questi grandi utili sono indispensabili per far fronte alle gravi spese che porta seco lo stabilimento d' una libreria in grande; che le pigioni son care; che gravi sono le imposizioni; che un gran libraio non potrebbe tentare qualunque concorrenza coi piccoli, se non ricavasse un utile considerevole dalla vendita a minuto. Per rispondere a questi argomenti si può osservare, che i libraj non sono sottoposti a veruna particolare imposizione, a cui non sia soggetto qualunque altro genere di commercio a minuto. Si può osservare ancora, che i grandi Stabilimenti trovano sempre un vantaggio notabile sopra i più piccoli, per l' economia che resulta dalla divisione del lavoro, e non può presumersi che la classe dei libraj sia la sola, che non abbia cercato di applicare questo principio alla condotta di affari estesi.

3°. Finalmente si pretende, che questo guadagno considerevole sia necessario per rindennizzare il libraio venditore a minuto, del rischio che gli rimangano alcune copie dell' opera invendute. Ma chi l' obbliga a comprare dall' editore principale neppure una copia di più di quelle che gli sono state richieste? oppure, se egli ne compra al prezzo di sottoscrizione un numero maggiore, con questa compra medesima prova che non valuta il suo rischio più del 4 o 8 per 100.

393. I libraj fanno inoltre osservare, che molte copie son

guastate dalle persone che entrano nelle librerie, senza poi comprarne nessuna. Si può per altro rispondere, che costoro, vedendo esposte sulle tavole varie opere nuove, si trovano spesso impegnati dalla circostanza a comprarne qualcuna; e dall' altra parte una tal deteriorazione di alcune copie non può applicarsi nè a tutte le librerie nè a tutti i libri. E non è necessario in fatti tenere esposti certi libri che costano un prezzo considerevole, e che non sono per esser richiesti da molti. Per quest' opera, il guadagno che si fa sopra tre copie, basta a pagare il prezzo intero di una copia guastata dai curiosi; e di più ad una vendita pubblica, anco questa copia si venderebbe la metà o un terzo del suo vero valore. Que ti argomenti adunque dedotti dai rischi sulla vendita a minuto o dalla gravezza delle imposizioni, sono totalmente privi di base, e non possono esser presi in considerazione nella questione che esaminiamo fra l editore e l' autore. Si deve anco osservare, che l' editore generalmente è nel tempo stesso libraio indigrosso e a minuto, e che oltre al guadagno che fa come agente dell' autore, sopra ogni copia che vende, può portare in conti all' autore ogni copia come venduta a prezzo di sottoscrizione, il che gli porta lo stesso guadagno che ai venditori a minuto.

394. Fuori di Londra il libraio può giustificare con ragioni reali questo guadagno considerevole, perchè egli deve detrarne le spese di trasporto dalla Capitale fino a lui, e deve pagare al suo corrispondente una provvisione, che suol essere del 5 per 100, per tutti i libri che li manda, non essendone l' editore. Se a tutto questo si aggiunga un ribasso del 5 per 100 fatto ai compratori ordinarj che pagano a contanti, e un altro ribasso del 10 per 100 per le biblioteche di ciascuna Città, si troverà che molto discreto è il guadagno dei librai nelle Città di provincia.

Alcuni che hanno criticate le osservazioni presentate nella prima edizione di quest' opera, hanno sostenuto che il guadagno *apparente* nel commercio librario era troppo grande. ma dall' altra parte essi hanno preteso, che l' ammettere la vendita completa di 3000 copie fosse una supposizione troppo favorevole. Ma se il lettore vuol rimandare il paragrafo 382, vedrà che la

spesa dei primi tre articoli resta la stessa, qualunque sia il numero delle copie vendute. Esaminando gli articoli seguenti troverà che il libraio, il quale rischia pochissimo e non sta in disborso, ritira esattamente lo stesso tanto per cento sulle copie vendute, qualunque ne sia il numero. La perdita ricade tutta sull'infelice autore senza che vi partecipino coloro che partecipano al suo guadagno.

I medesimi critici sostengono ancora, che questa gran porzione d'utile dei libraj ha per fine l'aiutarli a soffrire le perdite a cui vanno incontro necessariamente nel comprare e vendere a minuto altri libri di esito meno facile; ma questo argomento è peggiore di tutti, poichè è tanto ingiusto quanto ingiusto sarebbe un mercante, il quale domandasse una forte provisione per un articolo accompagnato da qualche rischio, adducendo per ragione che ha bisogno di riparare le perdite che per sua poca avvedutezza può fare in qualche altra transazione commerciale.

395. In molte maniere si può provare che il guadagno effettivo sulla vendita dei libri a minuto è realmente troppo considerevole. Primieramente il commercio librario ha conservato la medesima tariffa nominale di utili per una lunga serie di anni, a mal grado delle variazioni notabili sopraggiunte in epoche diverse, nella tariffa dell'interesse che rendevano i capitali impiegati in qualunque altro ramo d'industria. In secondo luogo, fino a questi ultimi anni, una folla di libraj di Londra si contentavano d'un discreto guadagno, e quando vendevano a contanti o a brevi date a persone ben conosciute, rilasciavano i libri ad un prezzo tale, che essi non guadagnavano che il 10 per 100, e qualche volta si contentavano ancora di meno, ribassando enormemente i prezzi indicati dagli avvisi. Finalmente il guadagno attuale del commercio librario non poteva essere sostenuto che da una coalizione tanto forte da rovesciare ogni tentativo rivale, e in fatti questa coalizione è stata fondata da un certo numero dei principali libraj di Londra.

396. Lo scopo principale di questa coalizione è l'impedire a tutti i libraj di vendere qualunque libro a un prezzo minore del 10 per 100 sotto al prezzo fissato negli avvisi. Per consoli-

dare questo principio, l'associazione protesta di non vendere alcun libro sotto questo prezzo a qualunque libraio ricusi di impegnarsi con essa. Molti libraj si sono insensibilmente uniti a que ta potente coalizione; e la specie d'interdetto con cui essa investe il piccolo capitalista che non vuol cedere, lo costringe a scegliere fra questi due estremi, o la sua totale rovina, o la sua adesione all'atto generale d'associazione. In ultima analisi, il corpo intero dei libraj, che comprende 2200 persone incirca, ha aderito all'atto di associazione.

Una convenzione così svantaggiosa a molte delle parti contraenti, ha fatto nascere forti discussioni, come era da prevedersi. Alcuni libraj esclusi dall'associazione, sostengono che non hanno violato i suoi regolamenti, e accusano i loro avversarj d'usar mezzi poco legali, di spionaggio, ec. per farli cadere nella rete.

397. L'esposizione completa dell'origine di questa grande associazione si trova in un opuscolo intitolato *Monopolio dei libraj*, del Sig. Pickering di Chancery-Lane, il quale è pure nella classe dei libraj-editori.

Dall'opuscolo stesso io trascrivo la nota seguente dei libraj che formano il supremo consiglio dell'associazione.

Sigg. Allen J. 7 Leaden-Hall-Street
Arch. J. 61 Cornhill
Baldwin R. 47 Paternoster-Row
Booth J.
Duncan J. 37 Paternoster-Row
Hatchard J. Piccadilly
Marshall R. Stationer's-Court
Murray J. Albemarle-Street
Rees O. 39 Paternoster-Row
Richardson J. M. 23 Cornhill
Rivington J. Saint-Paul's Church-Yard
Wilson L. Royal Exchange

398. In qualunque modo il guadagno si divida fra l'editore e il libraio a minuto, fatto sta che il lettore paga 6 scell. per il libro che sta ora leggendo, e che l'autore non riceve che 3

Digitized by Google

scell. e 10 d., sulla qual somma deve pagare le spese di stampa; dimanierachè il libro nel passare fra due mani, ha prodotto un guadagno del 44 pr 100. Questo utile eccessivo ha portato nel commercio librario troppi capitali, e la concorrenza di tutti questi capitali, ha portato il sistema della vendita con ribasso, sistema che il comitato dall' associazione procura con ogni sforzo di inceppare (1).

399. Questa associazione è direttamente contraria agl' interessi del pubblico e degli autori. Il primo è difficile che prenda una parte attiva nella disputa; quindi non può che sostenere coi suoi voti gli autori nei tentativi che fanno, per distruggere una coalizione così opposta ai loro interessi comuni.

Più d' un onesto libraio si chiamerebbe contento di vendere questo libro 5 scell., che il lettore ha pagato 6 scell.; giacchè vendendolo così a contanti, mentre lo ha pagato 4 scell. e 6 d., guadagnerebbe senza il minimo rischio l' 11 per 100 sul danaro che ha anticipato. Ma questo guadagno non basta ai grandi libraj, e la loro potente coalizione non ha altro scopo, come abbiamo detto, che impedire al piccolo capitalista di introdursi nel commercio librario, e d' impiegarvi il suo piccolo capitale ad un frutto che troverebbe vantaggiosissimo. Ora è evidente che una tale combinazione è perfettamente opposta agl' interessi del pubblico.

400 Poco vantaggio pecuniario ho ritratto dalle mie produzioni letterarie, e per gli argomenti che ordinariamente io tratto, so benissimo che non ritrarrò neppure il rimborso del danaro che ho anticipato. In questa situazione spero di presentare sulla questione attuale un' opinione indipendente dal pari dalle speranze dell' avvenire e dai dispiaceri del passato.

Tuttavia, prima di dirigere un piano di compagna contro

(1) Si possono consultare i numeri 1, 2, 3 dell' opuscolo citato del Sig. Pickering. Ma per illuminare meglio il pubblico, e metterlo in stato di giudicare dopo aver sentita l' altra parte, bisognerebbe che il Sig. Richardson, presidente del Comitato dell' associazione, ne facesse stampare i regolamenti che fin ora son poco noti, poichè, secondo il Sig. Pickering, il comitato ne ricusa una copia perfino a quelli stessi che gli hanno firmati.

il quartiere dei libraj, credo utile far conoscere al lettore la natura delle forze del nemico, e i suoi mezzi d'attacco e di difesa. Molti dei principali libraj, che sono della classe degli editori, sono proprietarj di *Riviste*, di *Magazzini letterarj*, di Giornali periodici, e anco di Giornali quotidiani. I gerenti di queste Riviste sono spesso ben pagati delle loro cure, ed è poco probabile che essi giudichino sempre con rigorosa giustizia le opere, dalla vendita delle quali resulta ricchezza al loro principale. Naturalmente le grandi opere del giorno, le opere più conosciute, sono indicate con qualche riguardo e con qualche deferenza per la pubblica opinione, altrimenti il giornale non si venderebbe; e dall'altra parte questi articoli sono veri saggi d'imparzialità, che giova citare come tali in molte circostanze. All'ombra di questo stendardo si improvvisa un'armata di produzioni effimere, che devono alla Rivista un buon esito passeggiero, e con questo ingegnoso procedere si vedono continuamente votarsi e le botteghe dei libraj e le tasche del pubblico. Tale è lo sviluppo singolare di questo sistema, che molte delle nostre pubblicazioni periodiche dovrebbero riguardarsi puramente come macchine adattate ad annunziare le opere nuove. Perchè il lettore stia in guardia contro questi mezzi nascosti che tentano di dominare sul suo giudizio, bisognerebbe che egli potesse assicurarsi, se il libro esaminato è pubblicato o no dal libraio proprietario della rivista, il che può rilevare qualche volta dal titolo del libro, stampato in testa dell'articolo. Tuttavia non sarebbe questa una prova abbastanza sicura, perchè le case dei libraj hanno fra loro certe convenzioni relative a diverse pubblicazioni, le quali convenzioni il pubblico non conosce. In sostanza, i giudizj delle Riviste non ispireranno mai la minima confidenza, finchè nelle raccolte di questo genere che vengono presentate al pubblico, i libraj non abbiano verun interesse.

401. Per rovesciare questa coalizione di libraj, bisognerebbe opporle una contro-associazione degli autori. Un'associazione di questo genere, formata nel mondo letterario, e diretta da un comitato attivo, potrebbe produrre grandi resultamenti.

Essa dovrebbe scegliere una persona esperta nelle cognizio-

ni di stamperia e di commercio librario, e stabilirla come suo agente in qualche punto centrale della Capitale. Ogni membro dell'associazione avrebbe la libertà di confidare a questo agente la vendita di una o più opere sue, e potrebbe permettergli d'inserire in ogni copia un catalogo dei libri pubblicati dagli altri membri dell'associazione, essendo a carico degli autori delle opere da citarsi la spesa di tale inserzione. Le funzioni dell'agente consisterebbero nel vendere al pubblico a minuto e sempre a contanti i libri pubblicati dai membri dell'associazione, nel vendere ai libraj, a prezzi convenuti, le copie che essi potessero desiderare; nel far inserire nei giornali, o in fine delle opere pubblicate dai membri, ogni specie d'avvertimento, secondo l'ordine che ne ricevesse o dal comitato o dagli autori; nel formare un catalogo delle opere dei membri della associazione, e finalmente nell'essere l'agente d'ognuno di essi per trattare con gli stampatori.

Una combinazione di questo genere presenterebbe ancora altri vantaggi. Siccome ogni autore si riserverebbe la facoltà di fissare alle sue produzioni il prezzo che giudicasse più conveniente, il pubblico goderebbe nel tempo stesso di un doppio ribasso, uno proveniente dalla concorrenza fra gli autori di opere che trattassero della stessa materia, l'altro dal modo più economico adottato per la pubblicazione.

402. Da un'associazione di questa natura nascerebbe probabilmente la fondazione di una rivista giusta e imparziale; e già da molti anni ci accorgiamo della mancanza di un'opera di questo genere. Le due antiche e celebri riviste, da lungo tempo campioni instancabili delle opinioni politiche più opposte, presentano, per varie cagioni, segni non equivoci di decadenza e di decrepitezza. Il *Quaterly*, l'avvocato del despotismo, è molto al di sotto del moto progressivo del nostro secolo. In oggi sono necessarj nuovi organi che possano rappresentare degnamente la nuova situazione del secolo attuale, che possano esprimere nel tempo medesimo e il suo potere intellettuale e la sua morale energia. La *Rivista del Nord*, la rivale del *Quaterly*, non è più nel grado elevato che le converrebbe, poichè dalle

mani vigorose di quelli che stabilirono il suo impero, il suo scettro è passato in mani troppo deboli per poterlo sostenere.

403. Contro questo progetto è stata fatta un'obiezione che merita di essere attesa. È stato detto che i migliori critici letterarj sono addetti alle raccolte che già esistono. Si può per altro rispondere, che molti di questi scrittori disapprovano i principj politici dei giornali, ai quali essi somministrano i loro articoli di letteratura, e quando fosse instituita una Rivista diretta da uomini probi, e abbastanza facoltosi in società, da pagare i loro collaboratori con generosità non minore del più ricco fra i loro rivali, questa avrebbe subito sicuramente a sua disposizione i migliori materiali che può contenere il suolo letterario dell'Inghilterra. Siamo forse per vederlo col fatto, giacchè in questo momento vengo assicurato che sono già state gettate le basi d'una simile intrapresa. Del resto si può anco temere che in un'associazione quale io propongo, gli autori non si favoriscano troppo scambievolmente. L'editore di una rivista è esposto a due generi di tentazioni: da una parte egli ha una tendenza a consultare troppo, nelle opere che esamina, gl'interessi del proprietario della sua rivista; e dall'altra parte ha una certa inclinazione a servire agl'interessi dei suoi amici. Il piano proposto previene il primo di questi inconvenienti, ma difficilissimo se non impossibile è il rimediare al secondo, che è in qualche modo inerente nella natura umana (1).

(1) Mi è stato esternato il timore, che le opinioni da me enunciate in questo capitolo, non facciano sorgere contro quest'opera un'opposizione formidabile per parte dell'associazione che ho combattuta. Confesso che non credo a questa opposizione, poichè i libraj mi sembrano troppo accorti, per dare un tal passaporto alla pubblicazione delle loro furberie. Ma se i miei lettori pensano diversamente, potranno facilmente rimediare al male, indicando ognuno la mia opera a due dei loro amici.

Cap. XXXII.

L' introduzione delle macchine in qualunque genere d' industria produce ella l' effetto di scemare la quantità di mano d' opera che vi si trova impiegata?

404. È sorta un' obiezione molto potente contro l'uso delle macchine, le quali sono state rimproverate di sopprimere il lavoro di una gran quantità di braccia che prima si impiegavano. Infatti una macchina non può giungere ad essere adottata generalmente nell' industria, se non in quanto che essa serve a diminuire il lavoro necessario per compire un oggetto qualunque di fabbricazione. Ma se produce questo effetto, colui che la fa agire ribassa subito il suo prezzo di vendita al di sotto dei suoi concorrenti, per estendere maggiormente la vendita dei suoi prodotti, e ritrarre dalla sua macchina il maggior vantaggio possibile. Allora bisogna che i suoi concorrenti si servano essi pure della nuova macchina: quindi per questa rivalità commerciale la fabbricazione cresce, e il prezzo dell' oggetto fabbricato ribassa sempre più, finchè il capitale impiegato nel nuovo sistema di fabbricazione non frutti più di quello che rendeva nell' antico sistema. È vero adunque che l' introduzione delle macchine ha una prima tendenza a sopprimere una certa quantità di mano d' opera: ma poichè nel tempo stesso questa introduzione fa ribassare il prezzo dell'oggetto fabbricato e ne accresce quindi il consumo, questo aumento di consumo assorbisce immediatamente in parte e qualche volta anco in totalità quel lavoro manuale, che altrimenti avrebbe dovuto dirigersi verso un altro genere d' industria.

Per fare ben comprendere che l'effetto d' ogni nuova macchina è lo scemare il lavoro necessario per la produzione di una stessa quantità di oggetti manifatturati, figuriamoci una società nella quale il lavoro non fosse diviso come nelle società incivilite, dimanierachè ogni individuo fabbricasse da per se l' oggetto da consumarsi, supponiamo che ognuno lavorasse dieci ore per giorno, e che una di queste ore fosse impiegata nel fare scarpe.

Se venisse inventato uno strumento o una macchina, col mezzo della quale si potessero fare queste scarpe in mezz'ora, è chiaro che ogni membro della società goderebbe degli stessi vantaggi di prima, lavorando nove ore e mezzo per giorno.

405. Ora se noi vogliamo provare, che l'introduzione delle macchine non scema la quantità totale del lavoro prodotto in generale, dobbiamo ricorrere a qualche altro principio dedotto dalla nostra propria natura, cioè a quella cagione, qualunque essa sia, che eccita l'attività dell'uomo, e che opera sopra di lui con maggior energia, quando egli vede che ottiene la stessa quantità di comodi con minor lavoro. Allora potendo egli disporre di tutto il tempo, può impiegarlo nell'inventare nuovi strumenti per altri rami di lavoro abituale. Così nella società che abbiamo presa per esempio, quegli che ordinariamente lavorava dieci ore per giorno, impiegherà la mezz'ora risparmiata con la macchina nel cercare i mezzi di soddisfare ad altri suoi bisogni: e siccome per ogni nuova macchina più facile diverrà questa soddisfazione, così egli si creerà bisogni nuovi di comodi, i quali poi per l'abitudine di goderne diventeranno bisogni di prima necessità.

406. Nei paesi ove le occupazioni sono separate, e la divisione del lavoro è organizzata in sistema, i perfezionamenti meccanici hanno tutti per resultato definitivo l'aumentar la richiesta d'operaj adattati alla fabbricazione. Spesso il nuovo modo d'operare, nei primi momenti in cui viene introdotto, richiede maggior abilità dell'antico, e disgraziatamente gli operaj che conoscevano l'antica maniera, non hanno sempre le qualità che richiede la nuova: quindi è che vi vuole un certo tempo prima che lo sviluppo della produzione possa somministrar lavoro a tutta questa classe riformata. Questa soppressione instantanea di una porzione di lavoro manuale, produce un male più o meno durevole nella classe operaia considerata in generale: quindi importa moltissimo per la sua felicità, che essa conosca bene questo effetto dell'introduzione delle macchine, e che possa anticipatamente prevederlo, in modo da scemare più che sia possibile il male che può risentirne.

407. Qui si può fare una domanda importante: *Per l'interesse della classe operaia è egli più vantaggioso che la nuova macchina sia perfetta in modo da rendere impossibile ogni concorrenza del lavoro manuale, sicchè gli operaj perdano il loro mestiere nel momento stesso dell'introduzione di questa macchina, oppure che gli operaj vengano a grado a grado costretti a cambiar mestiere, in conseguenza dei lenti e successivi progressi del nuovo sistema?*

Senza dubbio un passaggio violento produce un male più intenso, ma però meno prolungato di quello che resulta dal più lento passaggio da uno stato all'altro: e se l'operaio presto si accorge che non ha veruna speranza di sostenere la concorrenza, subito si occuperà nell'imparare qualche altro ramo della sua professione. Dall'altra parte, se per le macchine si richiede maggior abilità in quelli che le costruiscono e le riparano, e in quelli che invigilano alla loro azione, vi sono ancora però mille esempj di macchine con le quali anco un ragazzo o un operaio d'un' abilità comune può eseguire un' opera, la quale prima richiedeva una maggiore abilità. In simili circostanze non solo l'aumento del consumo, prodotto dalla diminuzione del prezzo di vendita, dà prontamente un' occupazione a tutti gl'individui che prima erano impiegati, ma anco la diminuzione dell'abilità necessaria deve aprire un campo più esteso alla concorrenza, che allora si stabilisce fra tutti gli operaj di un medesimo genere d'industria.

In generale bisogna persuadersi, che la soppressione del lavoro manuale non è una conseguenza invariabile della prima introduzione delle macchine, anco per opinione di persone che sono in grado di dare un retto giudizio su questo proposito. Lo scioglimento di tal questione dipende dai fatti, che disgraziatamente non sono stati fin ora raccolti, e che quindi debbono richiamare l'attenzione di chi si occupa in ricerche statistiche, per istituire un completo esame su questa importantissima materia. In generale, nell'esame d'ogni questione che riguardi la classe operaia, bisognerebbe aver degli stati, che secondo le diverse epoche indicassero il numero d'individui impiegati in par-

ticolari rami d'industria, il numero delle macchine che essi adoprano, e la mercede settimanale che possono ricevere.

408. Come esempio della ricerca che io qui propongo, riporterò alcune osservazioni sui fatti che io stesso posso conoscere, dispiacendomi soltanto di non avere in generale dati numerici adattati a confermare le mie osservazioni. Quando la macchina da saciaccare il minerale suppresse in Cornuailles e in altri paesi di miniere l'occupazione d'un gran numero di donne giovani, le quali lavoravano con mazze piane a separar la terra combinata col ferro quale si estrae dalla miniera, non ne resultò alcuna funesta conseguenza; il che forse, secondo ogni apparenza, derivò perchè i proprietarj delle miniere, potendo disporre di una porzione del loro capitale, in conseguenza della considerevole economia ottenuta dalla macchina, trovarono utile l'occupare un maggior numero di braccia in altri lavori. Le donne che non furono più utili a separare la terra, furono impiegate a scegliere il minerale, la quale operazione richiede maggiore abilità e maggior discernimento per fare una scelta conveniente.

409. Il quadro seguente indicherà l'aumento di produzione che resulta dai cambiamenti nelle macchine o nella maniera di servirsene: esso presenta i prodotti, in epoche diverse, della macchina da filare che è in uso nelle filature del cotone, e che un sol uomo basta a mettere in moto.

Anni	Libbre di cotone filato	Prezzo dell'operazione per 20 libbre		Guadagno settimanale dell'operaio	
1810	400	1 *sch.*	3½ *pence*	25 *sch.*	10 *pence*
1811	600	0	10	25	0
1813	850	0	9	31	10½
1823	1000	0	7½	31	3

Lo stesso uomo lavorando con un'altra macchinina simile, che filava un poco più fine, ha prodotto come segue.

Anni	Libbre di cotone filato	Prezzo del lavoro per 20 libbre		Guadagno settimanale dell' operaio	
1823	900	0sch.	7½ pence	18sch.	1½ pence
1825	1000	0	7	27	6
1827	1200	0	6	30	0
1832	1400	0	6	30	0

Tale è l'andamento che a grado a grado ha seguito la produzione, in un periodo di 22 anni, in questo genere d' industria; e dopo questo lungo periodo si è trovato, che la stessa quantità di lavoro manuale ha potuto eseguire il triplo del lavoro che eseguiva in principio. La mercede settimanale dell' operaio non ha provato grandi variazioni, e in sostanza si trova anzi aumentata. Ma sarebbe imprudenza lo spingere troppo oltre i ragionamenti fondati sopra un solo esempio.

410. Il prodotto di 480 fusi di un mulinello da stame è stato come segue:

Anni	Gomitoli di 40 per libbra	Prezzo del lavoro per 1000	
1806	6608	9sch.	2pence
1823	8000	6	3
1832	10000	3	8

411. Ecco un quadro degli operaj occupati a Stockport alla tessitura delle tele con telaj mossi dall' uomo o dal vapore, negli anni 1822 e 1832. Questo quadro è stato compilato in seguito di un' enumerazione di macchine che sono in sessantacinque fabbriche, ed è stato presentato ad una Commissione della Camera dei Comuni.

	1822	1832	differenze
Operaj lavoranti ai telaj a mano	2800	800	2000 meno
Detti ai telaj mossi col vapore	657	3059	2402 più
Detti a ordire la trama	98	388	290 più
Totale degli operaj impiegati	3555	4247	692 più
Numero dei telaj mossi dal vapore	1970	9177	8207 più

In questo spazio di dieci anni il numero dei telaj a mano è scemato più di due terzi, e quello dei telaj messi in azione con la macchina a vapore è cresciuto del quintuplo: il numero totale degli operaj è cresciuto di un terzo. E supponendo che ogni telaio a vapore non faccia che il lavoro di tre telaj a mano, la somma dei prodotti fabbricati è divenuta tre volte e mezzo maggiore.

412. Esaminando questo aumento di numero d'operaj, bisogna notare che i duemila operaj i quali hanno perduto il loro lavoro, non sono precisamente nella medesima classe degl'individui occupati nei telaj a vapore. Un tessitore a mano deve avere una forza fisica che non è indispensabile per chi lavora coi nuovi telaj; e in fatti donne e ragazzi o ragazze di sedici o diciassette anni possono lavorare ai telaj mossi dalle macchine. Tuttavia questa considerazione è sempre secondaria nell' esame dei vantaggi che sono resultati dall' introduzione di una forza estranea per muovere i telaj. La costruzione delle nuove fabbriche e delle nuove macchine, l' applicazione delle macchine a vapore, per comunicare ad esse il moto necessario, i perfezionamenti diversi portati nella costruzione dei telaj, e finalmente l' organizzazione del servizio di ogni stabilimento, tutto questo ha risvegliato e fatto sviluppare un genere d' abilità nelle minute operazioni, che è divenuta inutile: e se noi avessimo qualche mezzo per misurare questo nuovo genere d' abilità generale, esso produrrebbe sicuramente una quantità numerica maggiore dell' altra. Sotto questo punto di vista non dobbiamo dimenticarci di questo fatto singolare, che quantunque il numero dei telaj a mano fosse aumentato senza l' invenzione dei telaj a vapore, tuttavia la sola economia portata da questi nella produzione dell'oggetto manifatturato, ha potuto dare questa estensione all' industria dei tull, ed impiegare un sì gran numero di braccia. E certo che nel 1830 il numero dei telaj da tessere a mano in Inghilterra e in Scozia, ascendeva a 240000: ve n' era quasi lo stesso numero nel 1820, mentre il numero dei telaj mossi dal vapore, da 14000 che erano nel 1820, è salito nel 1830 a 55000. Se si osserva che ogni telaio a vapore fa un lavoro triplo d' un telaio a mano, si troverà che la quantità eccedente dell' opera prodotta

nel 1830, era eguale a quella prodotta da 123000 telaj a mano. In questo spazio di dieci anni i tessitori a mano sono restati in una condizione molto precaria e di lavoro e di guadagno.

413. Il solo sviluppo dell'intelligenza della classe operaia può metterla in grado di prevedere alcuni di quei perfezionamenti, capaci di modificare il prezzo del suo lavoro. La banca di risparmio e le casse di sussidio formate fra gli operaj, sono utili creazioni per scemare gli effetti disastrosi di queste rivoluzioni nell'industria; e i loro vantaggi non possono essere nè troppo spesso nè troppo instantemente richiamati all'attenzione degli operaj: ma mi sembra che convenga egualmente avvertirli, che la differenza dei mestieri nei membri di una stessa famiglia è un preservativo anco più sicuro contro questi grandi cambiamenti, e che inoltre essa può anco rendere meno sensibili le privazioni accidentali che essi provano per la frequenti oscillazioni nel prezzo del loro lavoro.

Cap. XXXIII.

Degli effetti delle imposizioni e delle restrizioni legali sull industria.

414. L'effetto di qualunque imposizione che aggrava una mercanzia, è l'eccitare quelli che la fabbricano e quelli che ne fanno uso a cercare qualche mezzo di evitare questa nuova esigenza del governo; e anzi alcuni di questi mezzi non sono riconosciuti in verun modo per illegali. Oggi la carta da scrivere è aggravata d'un dazio di 3. pence per libbra: quindi è che generalmente si fabbrica carta sottilissima, per scemare il più che si può il peso d'un certo numero di fogli. La prima imposizione stabilita sulle finestre era regolata sul loro numero e non sulle loro dimensioni, e quindi alle case che furono fabbricate dopo che quella legge fu messa in vigore, si fecero poche finestre ma di maggior luce. Così le scale furono illuminate da lunghissimi finestroni che si estendevano per tre o quattro piani. Quando fu aumentata l'imposizione, si furono limitate le dimensioni

delle finestre, che si considererebbero come una finestra sola, scemò di più il loro numero, e si illuminarono le case con aperture fatte nell'interno. Anco queste aperture furono sottoposte all'imposizione; ma era facile impedire che fossero scoperte: finalmente l'ultimo atto del Parlamento, che ribassa questa imposizione, dichiara non imponibili le interne aperture.

Questi cambiamenti successivi nel numero, nella forma e nella situazione delle finestre, può essere un comodo indizio della maggiore o minore antichità di una casa.

415. Un'imposizione sulle finestre non proibisce niente meno che l'aria e la luce, e sotto questo doppio rapporto è insalubre. Non si valuta quanto merita l'importanza della luce per la conservazione della salute; e ciò nei paesi freddi e di una temperatura variabile assai più che nei paesi caldi.

416 Le imposizioni con cui il governo aggrava le nostre interne manifatture, sono causa spesso di gravi inconvenienti, e trattengono sensibilmente il corso naturale dei perfezionamenti dell'industria. Per accrescere la rendita dello Stato, il fabbricante è obbligato a munirsi d'una autorizzazione, e di più a lavorare secondo certe regole e su quantità fisse per ogni operazione. Quando queste quantità di materie lavorate son molto considerevoli, come spesso accade, il fabbricante inceppato in tal modo, non osa più fare alcun tentativo con nuove materie; anzi ha ripugnanza a tentare di perfezionare il suo metodo d'operazioni con esperimenti anco semplicissimi. Così quando si volevano fare dei tentativi per trovare la quantità di vetro più conveniente per gli strumenti di ottica, l'imposizione sulla fabbricazione del vetro opponeva un ostacolo alla facilità di questi tentativi. Fu necessaria una permissione speciale perchè gli esperimenti fossero fatti da persone capaci, senza opposizione per parte dell'autorità. Ricordiamoci però che queste permissioni troppo spesso accordate produrrebbero l'abuso. Il miglior preservativo contro un simile abuso di confidenza, sarebbe il riportarsene alla decisione della scienza per illuminare la pubblica opinione: con questo mezzo l'Amministrazione superiore, poco familiare generalmente con le particolarità delle arti, si trove-

rebbe in grado di giudicare della maggiore o minor convenienza della richiesta permissione, appoggiandosi sulla reputazione di coloro che proponessero di accordarla

417. Il processo fatto nel 1808 davanti al Comitato della Camera dei Comuni sulla *distillazione dello zucchero e della melassa* ha fatto vedere, che per un nuovo modo di operare alquanto diverso da quello prescritto dall' amministrazione, si potevano estrarre venti misure d' acqua-vite da una quantità di materia, la quale col processo ordinario non ne darebbe che diciotto. Tutto il cambiamento consisteva nell' *allungare la soluzione*, per la qual cosa la fermentazione acquistava uno sviluppo maggiore. Ma fu trovato che questo cambiamento introdurrebbe grandi difficoltà nella percezione dell' imposizione, e si pensò che per questo motivo non sarebbe utile al distillatore, perchè ogni nuova spesa nella fabbricazione, farebbe crescere il prezzo della mercanzia per il consumatore. Il regolamento dell' imposizione sul carbon-fossile ha prodotto un effetto anco più funesto su questa industria. Dal processo presentato su questo proposito davanti alla Camera dei Comuni resulta, che una gran quantità di carbone vien distrutto inutilmente sul lungo stesso dell' escavazione, la qual quantità varia da una miniera all' altra; ma qualche volta arriva perfino al terzo della quantità totale scavata.

418. Anco i diritti sull' importazione dei prodotti fabbricati fuori di stato presentano effetti curiosi. Eccone un esempio singolare. Il ferro in sbarre pagava un diritto del 140 per 100 sul suo valore all' entrare negli Stati Uniti, mentre il ferro lavorato, come gli oggetti di chincaglieria, non pagava che il 25. per 100. Da ciò è derivato che sono state importate in America in grandissima quantità sbarre di ferro convertite in carreggiate per le strade di ferro, e che sono entrate sotto il nome di ferro lavorato. La differenza del 115 per 100 sul diritto era più che bastante per compensare la spesa della conversione del ferro in carreggiate prima della sua importazione.

419. L' instituzione dei diritti e dei premj per le esportazioni, è soggetta ad obiezioni serissime, specialmente quando questi diritti rappresentano somme considerevoli, perchè allora

son causa d' un' infinità di frodi I Commissarj della Camera dei Comuni hanno riconosciuto, che per ottenere il premio sulle tele di filo, taluno ha esportato spesso dei calicot che ne avevano la forma e l' apparenza. Il calicot fabbricato in tal modo si vendeva 1 scell. e 4 d per yarda, mentre la tela della medesima finezza valeva da 2 scell. 8 d a 2 scell. 10 d la yarda Una sola Casa aveva così venduto 500 pezze di falso calicot in sei mesi.

Lo stabilimento di diritti considerevoli o di proibizioni sopra oggetti forestieri è una misura nel tempo stesso nociva e inefficace; poichè eccettuato il caso in cui gli articoli proibiti sono di una gran dimensione, si stabilisce costantemente un prezzo clandestino per il loro ingresso in contrabbando. Quando il governo crea nuovi diritti e modifica gli antichi, bisognerebbe che esaminasse quanta estensione abbia già preso il contrabbando Disgraziatamente il contrabbando è sì esteso e sì ben organizzato in sistema di commercio, che si sa precisamente il prezzo richiesto dai contrabbandieri per introdurre molti articoli di Francia che sono assolutamente proibiti

Dall' interrogatorio del Sig. Galloway si rileva, che nel 1825 il prezzo dell' assicurazione per esportare dall' Inghilterra le macchine proibite era il 30 o 40 per 100, e questa tariffa d'assicurazione scemava quando si trattava di quantità considerevoli Un processo fatto nel 1817 sul commercio dell' orologeria, fa vedere che vi sono alcuni i quali per mestiere prendono in Francia orioli, merletti, seterie ed altri oggetti preziosi di facil trasporto, e gli esitano poi in Inghilterra al 10 per 100 sopra il prezzo che costano in Francia, per pagarsi del porto e dei rischi del contrabbando.

420 Spesso il processo di fabbricazione viene modificato dal modo con cui si trova stabilita l' imposizione sulla materia prima o sull' oggetto fabbricato I vetri da oriolo son fatti in Inghilterra da operaj, che comprano nelle vetrerie dei globi di cinque o sei pollici di diametro; quindi applicano su questi globi per modello un vetro da oriolo, e strisciando intorno a questo vetro un pezzo di porcellana caldissima, staccano da ogni globo

cinque vetri da oriolo, e con la lima li puliscono e li finiscono all' orlo. Nel Tirolo i vetraj stessi somministrano questi vetri greggi: l'operaio vetraio applica un anello di vetro freddo sopra ogni globo appena è soffiato, e ne stacca subito un pezzo della dimensione d'un vetro da oriolo, quindi spezza il resto del globo, e lo getta di nuovo nel crogiuolo. Questo modo d' operare non potrebbe adoprarsi in Inghilterra con la stessa economia, perchè qualunque vetro esce dal crogiuolo è subito soggetto ad una imposizione.

421 Presentando queste obiezioni accidentali contro il modo seguito nello stabilire certe imposizioni particolari, io non ho l' intenzione di consigliarne l' immediata soppressione. Bisogna bene esaminar la questione, per decidere della loro maggiore o minor convenienza; e un tale esame non entra nel piano di quest'opera. Le imposizioni sono i protettori essenziali della libertà e delle proprietà, e gl'inconvenienti che io ho citati sono piccolissimi, al paragone di quelli che deriverebbero dal supprimerle assolutamente. Tuttavia giova lo studiare i diversi effetti di ciascuna specie di tassa imposta dal Governo, affine di non adottare se non quelle che nuocono meno allo sviluppo dell' industria produttiva d' una Nazione.

422. Quando si esaminano gli effetti che produce o può produrre il modo particolare adottato per la percezione d' un' imposizione, bisogna fare una certa attenzione agl' interessi di quelli che si oppongono a questo modo, e di quelli che lo difendono. Qualche volta taluni di quelli medesimi che pagano un' imposizione al Governo, si sono opposti ad una diminuzione della medesima. Ciò è accaduto ad una classe particolare di stampatori sul calicot, l' interesse dei quali era opposto alla soppressione del dazio imposto sui calicot stampati, poichè essi riscuotevano dal fabbricante il pagamento di questo dazio due mesi prima d' essere obbligati a pagarlo al Governo; per la qual cosa avevano per un certo tempo a loro disposizione un capitale considerevole. Quella parte di processo in cui è riferita questa circostanza, dimostra perfettamente quanto i nostri uomini di Sta-

to debbano armarsi di una scrupolosa attenzione nella revisione degli attuali diritti.

Dimanda « Avreste voi notizia d'un'opposizione che gli « stampatori sul calicot si dice che abbiano formata contro la « soppressione dell'imposizione sui calicot stampati?

Risposta. « Sì: ho sentito parlare di questa opposizione, e « ciò non mi fa maraviglia, giacchè v'è un piccol numero d'in- « dividui interessati per la conservazione dell'imposizione. Gli « stampatori sul calicot si dividono in due classi: una si com- « pone di negozianti che stampano le loro proprie tele, le man- « dano al mercato e le vendono per loro proprio conto: questi « ordinariamente pagano anticipato il diritto al Governo, qual- « che volte anco prima di aver venduta la mercanzia, ma sicu- « ramente poi prima di riscuoterne il prezzo, giacchè per lu « più vendono con respiro di sei mesi, e quindi essi avrebbero « interesse che fosse revocata una tale imposizione. L'altra « classe si compone d'individui che stampano per altri. Questi « stampano a prezzo convenuto: e rendendo le tele stampate, « si fanno pagare a pronti contanti, a ricevono l'ammontare « del diritto, che essi non sono obbligati a passare al Governo se « non dopo nove settimane per termine medio. Quando lavo- « rano in grande, le somme dovute al Governo ascendono a 8 « e anco a 10mila lire sterline, il che somministra ad essi un « capitale circolante, col quale mandano avanti la loro fabbri- « ca. Non è dunque maraviglia se questi si oppongono alla no- « stra petizione.

423 È egli un sistema di buona politica il dare dei premj di fabbricazione interna, ed aumentare i diritti d'introduzione per certe mercanzie che possono prodursi più economicamente in altri paesi? È una questione molto dubbia; ed eccettuato il caso in cui si voglia introdurre una nuova specie di manifattura in un paese, in cui lo spirito commerciale o manifatturiero è poco sviluppato, questo sistema non può ragionevolmente difendersi. Nè si possono abbastanza biasimare tutti quei mezzi indiscreti d'imporre una classe della Società, cioè quella dei consumatori, per sostenere un'altra classe formata di certi manifattu-

rieri, i quali altrimenti cesserebbero d'impiegare i loro capitali nell'industria che esercitano. Il prezzo della mercanzia così prodotta si compone di due parti: una comprende le spese di fabbricazione e il frutto ordinario del capitale, l'altra può riguardarsi come una specie di carità fatta al manifatturiere per impegnarlo a continuare un impiego svantaggioso del suo denaro, unicamente per occupare i suoi operaj. In molti casi, se ben si conoscesse a qual somma ascende questa seconda parte del prezzo, quelli stessi che difendono il consumatore sarebbero maravigliati dell'enormità della somma totale che egli paga, unicamente in conseguenza dei diritti o delle proibizioni d'entrata; e ambedue le parti resterebbero convinte, che bisogna rinunziare ad impiegar capitali in questi generi d'industria assolutamente improduttiva.

424. Limitare gli articoli fabbricati in una manifattura a certe determinate dimensioni, è una misura utilissima per l'economia della fabbricazione. Allora basta un minor numero di strumenti, e minor numero di cambiamenti può occorrere nella maniera di servirsene. Nella marina troviamo un esempio singolare di questo genere d'economia. I bastimenti essendo divisi in molte classi, ognuna delle quali comprende navigli delle stesse dimensioni, le manovre fabbricate per un bastimento possono applicarsi egualmente a qualunque altro della stessa classe.

425. Spesso la soppressione di un monopolio porta a resultamenti di grandissima importanza. Gli effetti di una tal soppressione non sono stati forse mai così segnalati quanto nell'industria dei tull negli anni 1824 e 1825, quantunque non poco vi contribuisse la mania frenetica per le speculazioni che regnava in quell'epoca. Era per spirare una delle patenti prese dal Sig. Heathcote per la macchina da fare il tull, chiamata *tulle-bobbin*, come ancora un'altra patente per un perfezionamento in una specie particolare di queste macchine, chiamato un *turn-again*. Il Sig. Heathcote aveva ceduto a molte case il diritto di servirsi della prima patente, a ragione di 5 lire sterl. l'anno per ogni quarto di yarda di larghezza nella fabbricazione; dimanierachè per un telaio a sei quarti, che fa il tull largo una yarda

nivano da tutte le città circonvicine, e guadagnavano 3 e 4 lire st. per settimana. Quelli che mettevano insieme le due sezioni, e montavano la macchina, ricevevano per il loro lavoro 20 lire st.; e una macchina a sei quarti poteva montarsi in tre settimane incirca.

426 I buoni operaj essendo così impegnati dovunque a lasciare dei lavori meno lucrativi, per soddisfare a questa quantità straordinaria di commissioni, i loro antichi maestri si accorsero ben presto che i loro operaj gli abbandonavano tutti, ma senza conoscere per allora la causa di questa specie d'emigrazione. Alcuni però dei più intelligenti ne dubitarono, e vennero a Nottingham per esaminare le circostanze straordinarie che avevano spopolate le loro officine di tutti i lavoranti d'orologeria; e immediatamente conobbero, che quegli operaj i quali a Birmingham, facendo orologi, guadagnavano 25 scell. per settimana, potevano guadagnare 2 lire sterl. a Nottingham, lavorando alla costruzione dei telaj da tull.

Esaminando un genere di lavoro tanto lucrativo, i maestri orologiari si accorsero, che una parte dei telaj da tull, e precisamente quella che porta i rocchetti, poteva farsi facilmente nella loro officina: subito contrattarono con i fabbricanti di macchine, che non potevano eseguire tutte le commissioni, e si impegnarono a fare i porta-rocchetti a tal prezzo, che tornando a Birmingham potettero crescere la mercede ai loro operaj, e così ritenerli presso di se, facendo loro guadagnare una buona giornata. Ciò contribuì a rendere più facile la costruzione dei telaj da tull. Questi dunque si moltiplicarono; venne in commercio una quantità enorme di tull, e immediatamente si vide ribassare il prezzo del tull e il valore dei telaj. Così di tutti quei nuovi fabbricanti di tull che comparvero a quell'epoca, i primi fecero per qualche tempo de' buoni affari, ma la massa generale si trovò delusa nelle sue speranze, e molti degli speculatori si trovarono perfettamente rovinati. Tuttavia la vendita crebbe per il basso prezzo della mercanzia, e nel medesimo tempo per la sua leggerezza e per la sua bellezza. Di più, alcune di queste mac-

chine perfezionate fecero ribassare il prezzo delle prime, che in principio erano state ricercate con tanto entusiasmo.

427. L' industria del tull è ora in uno stato progressivo d' estensione e d' accrescimento. Siccome probabilmente fra qualche tempo essa ecciterà anco più vivamente l' attenzione pubblica, così credo che una rapida descrizione della sua presente situazione avrà una qualche importanza per i miei lettori.

In oggi i più perfetti telaj da tull fabbricano delle pezze di 2 yarde, e lavorando giorno e notte possono produrre in una settimana 620 *racks*, tre dei quali fanno una yarda, sicchè in un anno la produzione sarà di 21493 yarde quadre di tull. Uno di questi telaj occupa continuamente tre uomini, che nel 1830 guadagnavano 25 scell. per settimana. Per disporre i rocchetti si impiegano due ragazzi che lavorano soltanto di giorno, e che guadagnano da 2 a 4 scell., secondo la loro abilità. Una misura di 36 yarde quadre di tull così fabbricato pesa 2 lib. e 3 once, sicchè ogni yarda quadra pesa un poco più di $\frac{3}{4}$ d' oncia.

428. Per dare una concisa e chiara descrizione della situazione presente di questa industria, io mi servirò d' un opuscolo del Sig. William Felkin di Nottingham, che ha per titolo *Fatti e calcoli relativi allo stato presente della fabbricazione dei tull*, il quale venne alla luce nel settembre del 1831. Gli elementi che lo compongono sembrano riuniti con molta cura, e in una sola pagina esso presenta una quantità di fatti di grande importanza. Così un simile esempio fosse seguito per altri generi d'industria; chè in tal caso avremmo una raccolta di notizie preziose per l' operaio, per il capitalista, per lo scienziato e per l' Uomo di Stato.

429. Si valuta che il capitale impiegato nelle fabbriche dove si prepara il cotone, in quelle dove si fanno le trine, e in altre particolari opere di questa fabbricazione, ammonti a 2000000 sterl., e il numero di persone impiegate in questa fabbricazione, ascenda a 200000.

« *Paragone fra il valore delle materie greggie importate, e il valore di quelle fabbricate in Inghilterra per l' industria del tull e dei merletti.* «

« Ogni anno si impiega in Inghilterra 1600000 libbre di cotone, che rappresentano un valore di 120000 sterl. Se ne fa filo di cotone che pesa 1000000 di libbre, e che costa 500000 st.

Si impiegano parimente 25000 libbre di seta greggia, che costano 30000 sterl.: questa seta raddoppiata per torcersi, costa 40000. sterl. «

Materie greggie	Prodotti fabbricati	Quantità fabbricata in yarde quadre	Valore di una yarda quadra		Valore totale
			sc.	*d.*	*L. sterl.*
Cotone 1600000	Tull fabbricato con telaj a acqua o a vapore	6750000	4	3	421875
	Tull con telaj a mano	15750000	4	9	1378125
	Tull a capriccio	450000	3	8	26250
Seta 25000	Seterie	750000	4	9	65625
		23400000			1891875

« Il tull greggio che si vende a Nottingham è preso in parte dagli agenti di dodici o quindici dei maggiori fabbricanti. Questa porzione ascende a 250000 sterl. all'anno. Il resto, che rappresenta un valore annuo di 1050000, sterl., passa nelle mani di circa 200 commissionarj, che lo spediscono nei diversi magazzini di vendita.

« La metà di questi tull è esportata fuori di stato senza essere ricamata. Questa esportazione è diretta principalmente a Hambourg per l'Hannover, alle fiere di Lipsia e di Francfort,

a Anversa e per il resto del Belgio, ne passa pure in Francia di contrabbando, e una certa quantità è spedita in Italia e nell'America tanto meridionale che settentrionale. Quantunque questo articolo sia d'un uso assai generale, tuttavia non ne è stata spedita che una piccolissima quantità al levante di Capo di Buona-speranza. I tre ottavi della fabbricazione si vendono nell'interno, senza ricamo; l'ultimo ottavo si vende ricamato, e il suo valore aumenta nella proporzione seguente

Ricamo	Aumento di valore	Valore totale
Sul tull fabbricato con telaj a acqua o a vapore	L. 131840	L. 553715
Sul tull fabbricato con telaj a mano	« 1205860	2583985
Sul tull a capriccio	« 78750	105000
Sul tull di seta	« 2759375	4400000
Totale che comprende il prezzo del ricamo e il guadagno del fabbricante	1525825	3417700

« Così in questa industria che venti anni fa non esisteva, un valore primitivo di 120000 l. sterl. in cotone si trasforma per la fabbricazione in un valore di 3242700 l. sterl.

« Ecco una stima approssimativa dei prezzi pagati agli operaj per ogni settimana di lavoro. Essa risulta da notizie che io mi sono procurate da persone alle quali è familiare ogni ramo di questa industria.

« Per filare il cotone e addoppiarlo, i giovani ricevono 25 scell., i ragazzi 7 scell., e lavorano 12 ore per giorno.

« Per fare le trine (*bobbin net*) gli uomini che dirigono i telaj ricevono 18 sc., i giovani di quindici anni almeno, 10 sc., e lavorano 15 ore se il motore è una macchina a vapore, una ruota d'acqua, ecc., e solamente da 8 a 12 ore, secondo la larghezza del tull, se lavorano co' telaj a mano.

« Per racconciare si paga ai ragazzi 4. scel., alle donne 8 sce', e gli uni e le altre lavorano da 9 a 14 ore a volontà.

« Per avvoltare e infilare si impiegano ragazzi o ragazze a 5 scel. : il lavoro è irregolare e dipende da quello delle macchine.

« Per il ricamo si impiegano ragazzi non minori di 7 anni che guadagnano da 1 a 3 scel , e che lavorano da 10 a 12 ore; oppure donne, che occupandosi regolarmente guadagnano da 5 scell. a 7 scell 6 d., e che lavorano da 12 a 14 ore.

« In conseguenza di questo prezzo pagato per ricamare il tull accade spesso nei villaggi, che un tessitore guadagna nella sua settimana 7 scel. a fabbricar calze, e la sua moglie e i suoi figli guadagnano da 7 a 14 scel. ricamando al telaio.

430. La trina fabbricata co telaj a mano si fa ordinariamente in officine separate, stabilite nell' interno o accanto alle case particolari. Nella tavola seguente si vedranno le diverse specie di telaj adoprati, e le classi d' individui alle quali essi appartengono.

Telaj a trina in attività nell' Impero Britannico

Nomi dei Telaj	Larghezza del tull fabbricato	Numero di Telaj
Telaj a mano, a leva	6 quarti	500
	7	200
	8	300
	10	300
	12	30
	16	20
	20	1
a ruota	10	50
	12	50
a moto circolare	6	100
	7	300
	8	400
	9	100
	10	300
	12	100

a traverso, ed altri	5	750
Telaj messi in moto dall' acqua o dal vapore	6	100
	7	40
	8	350
	10	270
	12	220
	16	20
Numero totale dei telaj d'ogni specie		4501

700 persone hanno	1 telaio,	700 telaj
226	2	452
181	3	543
96	4	384
40	5	200
21	6	126
17	7	119
19	8	152
17	9	153
12	10	120
8	11	88
6	12	72
5	13	65
5	14	70
4	16	64

25 persone ne hanno respettivamente 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 50, 60, 68, 70, 75, 95, 105, 206, cioè 1192

Numero totale delle persone 1382, che tutte insieme hanno 4500 telaj

Gli operaj fissi si compongono di 1000 operej che hanno i telaj sopra di se, e che fanno parte del quadro precedente, e di più 4000 operaj a giornata, o apprendisti; sicchè in tutti sono 5000 operaj.

Questi telaj sono repartiti nel modo seguente

Nottingham	1240	Leicester . .	95
New-Radford	140	Mansfield . .	85
Old Radford e Bloomsgrove	240	Tiverton . .	220
Ison Green	160	Barnstable . .	180
Beeston e Chilwell . .	130	Chard . . .	190
Nuova e vecchia Snenton	180	Isola di Wight	80
Derby e suoi contorni .	185	In altri luoghi	990
Loughborough e suoi contorni	385		

Totale Telaj n°. 4500

Così un migliaio incirca d'individui, che hanno telaj in proprietà, lavorano a questi medesimi telaj, e relativamente alle variazioni del prezzo della mano d'opera, sono nel tempo stesso nella classe degli operaj e in quella dei padroni: se ribassano il prezzo di vendita, primieramente scemano la loro propria mercede come operaj, e di più scemano accidentalmente il prezzo della mano d'opera per tutti gli operaj che lavorano nel medesimo ramo d'industria. È un fatto deplorabile, che più della metà di quelle mille cento persone indicate nella tavola precedente come proprietarj di uno, due o tre telaj, sono stati costretti a caparrarli per somme superiori al loro valore reale, e per la maggior parte non sono assolutamente in grado di pagare. Questa disgraziata situazione è principalmente la conseguenza del ribasso che ha sofferto il prezzo dei tull, dopo la diminuzione del prezzo del cotone lavorato: e siccome questi operaj erano debitori ai mercanti di cotone, così sono stati costretti a pagare il filo un prezzo comparativamente eccessivo, e nel tempo stesso a vendere i loro prodotti ad un prezzo inferiore al prezzo corrente. Inoltre essi non avevano in generale che telaj stretti, con i quali non facevano che pezze corte, e siccome si è conservato il sistema assurdo di imbianchire e di preparare a un tanto la pezza di qualunque larghezza e lunghezza, le nuove macchine sono state fatte più larghe, e disposte in modo da fabbricar lunghe pezze; il qual cambiamento è stato almeno molto nocivo ai piccoli proprietarj di telaj stretti, se anco non gli ha rovinati totalmente.

« Ho detto di sopra che nei due ultimi anni il prezzo della mano d'opera era stato ridotto da 24 scell. a 18 scel. la settimana, ossia ribassato del 25 per 100. Nello stesso spazio di tempo il numero dei telaj è cresciuto di un ottavo, ossia da 4000 a 4500, e il loro potere produttivo è aumentato pure di un sesto. Gli attuali proprietarj dei telaj devono riflettere seriamente alla progressiva introduzione nell'industria dei tull, di macchine capaci d'un'enorme produzione; poichè, se le richieste non crescano immensamente, tali macchine debbono fare scemare sempre più il valore degli antichi telaj, dal che resulterà immediatamente la riduzione dei piccoli proprietarj allo stato d'operaj a giornata. Un fatto curioso, e che dimostra i rapidi progressi della meccanica in questa parte, è che in oggi vi sono alcuni telaj da trina i quali non occupano che tre uomini al giorno, ciascuno per sei ore, e che fabbricano in un anno 20000 yards de quadre di tull di buona qualità. Questo fatto dimostra chiaramente, che venendo moltiplicate queste macchine potenti, e supponendo che le attuali richieste non aumentino, il valore di 1600 o 1700 telaj che vi sono scemerà della metà, e anco più, quantunque sia molto basso già d'ora: allora il prezzo delle giornate di quelli che lavorano a questi telaj scemerà di un terzo; e quello degli operaj impiegati negli altri telaj a mano scemerà di tre quarti, ossia essi saranno obbligati ad accrescere la durata del loro lavoro nella stessa proporzione. »

431. Dopo questo estratto noi siamo in grado di valutare l'importanza attuale della fabbricazione della trina. Questa industria è capace di acquistare un immenso sviluppo, quando le nostre manifatture potranno più facilmente penetrare nel Levante, poichè, secondo il Sig. Felkin, noi possiamo spedire all'estero, per 4 d. la yarda quadra, il tull di cotone buono e di bella qualità, adattato per tende o altri utili ornamenti; e possiamo egualmente spedire per 6 d. la yarda quadra un altro genere di tull usitatissimo negli ornamenti femminili.

432. *Delle patenti o brevetti.* Per incoraggiare l'importazione, il perfezionamento e l'invenzione di macchine, e generalmente le scoperte industriali, in alcuni paesi è stato stabilito

Digitized by Google

l'uso particolare di accordare agl' inventori o a quelli che portano nello stato un' invenzione straniera, un privilegio esclusivo, affinchè essi traggano un profitto dalle loro scoperte per un certo numero d'anni. Queste autorizzazioni di monopolio si chiamano patenti o brevetti, e si accordano per un certo tempo che può variare da 5. a 20 anni, previo il pagamento d' un certo diritto.

Dalla tavola seguente, estratta dal rapporto fatto nel 1829 dalla Commissione della Camera dei Comuni, si rileva il prezzo e la durata delle patenti in varj paesi.

Nome dei paesi	Prezzo della patente			Durata della patente	Numero accordato in 6 anni dal 1820 al 1826
	L	s	d		
Inghilterra	120	0	0	14	944
Irlanda	125	0	0	14	. . . .
Scozia	100	0	0	14	
America	6	15	0	14	
Francia	12	0	0	5	4091
	32	0	0	10	
	60	0	0	15	
Paesi Bassi	da L 6 a L 30			5 10 15	. . . .
Austria	42	10	0	15	4099
Spagna, (1) invenzione	20	9	4	15	. . . .
perfezionam	12	5	7	10	. . . .
importazione	10	4	8	8	. . . .

433. È sicuramente importante il conservare all' inventore l'uso esclusivo della sua invenzione, finchè egli sia ampiamente rindennizzato delle spese, e ricompensato per il suo talento. Ma il merito si presenta con gradi tanto diversi, ed è così difficile una buona legislazione a questo proposito, che fin ora non è com-

(1) Il prezzo d' una patente in Spagna, secondo il rapporto, è in questi tre casi di 2000, 1200, 1000 reali. Se sono reali di *Vellon*, secondo l' uso adottato a Madrid, le somme indicate nella tavola sono esatte; ma se sono reali d'argento, bisogna quasi raddoppiarle

parsa alcuna legge la quale nell'esecuzione non incontri immensi ostacoli.

In Inghilterra è difficilissimo difendere una patente davanti ai tribunali, e fra tutte le cause intentate di questo genere, non se ne trova che uno scarsissimo numero in cui il possessore della patente sia rimasto vittorioso. Per la qual cosa alcuni fabbricanti non riguardano una patente come un privilegio destinato ad assicurar loro il prezzo del monopolio, e vendono l'oggetto patentato a un tal prezzo, che ritraggono semplicemente il frutto ordinario del capitale sborsato. Così essi si assicurano una fabbricazione esclusiva, perchè niuno dei loro concorrenti non può trovare il minimo vantaggio a impadronirsi d'una patente, l'uso della quale è tanto limitato.

434. La legge che consacra il diritto di proprietà delle opere, ha qualche rapporto con quella che autorizza le patenti. Osserviamo a questo proposito che questa proprietà, la quale non si acquista che con le cure più assidue e con un talento sublime, e che l'uomo si crea soltanto con la forza del suo spirito, è l'ultima di tutte le specie di proprietà che sia stata riconosciuta dal Governo Fortunatamente non è difficile il giudicare le violazioni della proprietà letteraria; tuttavia la legge attuale presenta ancora in alcuni casi qualche difficoltà, e diviene spesso un ostacolo al progresso dei lumi.

435. Poichè esaminiamo in generale le restrizioni legali che è stato creduto dover imporre all'intera libertà dell'industria, io richiamerò l'attenzione sul vantaggio d'una legge nuova che autorizzasse tali associazioni, nelle quali la responsabilità di uno o più associati fosse limitata a somme determinate. Una tal legge produrrebbe vantaggiosissimi effetti sul nostro sistema commerciale e manifatturiero. È vero che essa sarebbe soggetta a forti obiezioni; ma a prima vista sembra che favorirebbe sommamente lo sviluppo di quella divisione di lavoro che può applicarsi con egual vantaggio alle operazioni dello spirito e del corpo, e forse ridurrebbe di condizione molto migliore il talento delle associazioni industriali. In Inghilterra si tro-

Google

vano molti piccoli capitalisti, che non sono dotati della facoltà d'inventare nelle arti chimiche e meccaniche, e che tuttavia possono dar giudizio del merito d'un'invenzione, e specialmente valutare il carattere degli uomini. Per simili persone sarebbe utile trovare operaj inventori, che non potessero realizzare le loro idee per mancanza di capitali; e se esse formassero con questi operaj delle associazioni, ove la loro responsabilità fosse limitata, potrebbero ritenere nei giusti limiti l'immaginazione dell'inventore, e si renderebbero utili al loro paese, somministrando il danaro necessario per realizzare progetti vantaggiosi, e assicurandosi nel tempo stesso un guadagno meritato.

436. Fra i regolamenti restrittivi instituiti nell'interesse generale delle nostre manifatture, ve n'era uno che proibiva espressamente agli operaj d'escire dall'Inghilterra. Una legge così contraria a tutti i principj di libertà, non avrebbe mai dovuto esser messa in vigore; tuttavia non è stata abrogata che dopo un certo tempo, e quando i legislatori si sono convinti della sua inutilità assoluta. Quando finita la gran guerra continentale si ristabilirono estese relazioni fra l'Inghilterra e tutto il resto dell'Europa, si conobbe ben presto che era impossibile scoprire i diversi aspetti che poteva prendere un operaio per emigrare. Questa legge interdittiva aveva piuttosto per effetto lo spaventare col timor di gastigo coloro che avevano abbandonato il paese, e d'impedire il loro ritorno, di quello che trattenere le disposizioni di quelli che volevano passare in straniero paese.

Si dice generalmente che i governi debbono interporsi meno che sia possibile fra i padroni e gli operaj, ed è ormai sì consacrato questo principio, che bisogna ben premunirsi contro le false conseguenze che se ne potrebbero dedurre. La proposizione che ho fatta di pagar gli operaj in danaro, non è in verun modo contraria alla libertà dell'industria, e non tende che a proteggerla contro la frode. Io mi allontanerò anco meno da quel principio generale che ho rammentato, se domanderò che venga limitato il numero d'ore in cui i ragazzi devono lavorare nelle fabbriche, come pure l'età in cui potranno cominciare qualunque genere di lavoro, poichè questi individui non possono considerarsi come

liberi, o se sieno capaci di giudicare se sono liberi o no. L'umanità si unisce al desiderio della tranquillità pubblica, per domandare che le leggi accordino a loro una protezione particolare. Nei due casi che ho citati è tanto politico e giusto il difendere il più debole contro la forza e contro la frode, quanto sarebbe impolitico e ingiusto che il Governo intervenisse nella determinazione della mercede che debbono ricevere gli operaj.

Cap. XXXIV.

Dell'esportazione delle Macchine

437. Già da qualche anno non v'è più verun atto del Parlamento, che interdica rigorosamente agli operaj la facoltà di trasportarsi in paesi stranieri, cercando alla propria industria una mercede migliore: ma la legge proibisce l'esportazione della maggior parte delle macchine che si adoprano nelle nostre fabbriche interne. Per giustificare questa proibizione si allega il timore che gli stranieri non si impadroniscano dei più utili nostri perfezionamenti meccanici, e non promuovano una concorrenza formidabile per le nostre manifatture. In sostanza, l'effetto di questa proibizione si riduce a sacrificare gli interessi d'una classe d'individui, cioè dei costruttori di macchine, a quelli d'un altra classe che fa uso di queste macchine medesime. Oltrechè è assolutamente impolitico che il Governo intervenga senza necessità fra questi due partiti d'interessi opposti, bisogna anco osservare che la classe dei costruttori di macchine è assai più intelligente della seconda, e quantunque in oggi questa prima classe non sia la più numerosa, tuttavia se il Governo sopprimesse questa proibizione che trattiene il suo sviluppo, si può credere con ragione, che fra qualche anno, e quando avesse cominciato a farsi sentire l'effetto di una tal soppressione, questa classe diverrebbe tanto considerevole da superare in quantità numerica quella che presentemente fa uso delle sue macchine.

438. I difensori di queste proibizioni pretendono, esser possibile ed utile l'impedire la trasmissione delle nuove inven-

Digitized by Google

zioni da un paese all' altro; e in questo mi sembra che essi considerino sotto un punto di vista troppo angusto la possibilità o anco la probabilità dei nuovi perfezionamenti che possono introdursi nella meccanica pratica.

439 Per esaminare una tal questione, supponiamo due fabbricanti d' uno stesso oggetto di commercio, uno in un paese dove la mano d' opera è a basso prezzo, ma ove le macchine sono cattive, e i mezzi di trasporto lenti e dispendiosi: l' altro stabilito in un paese manifatturiero, ove la mano d'opera è cara, ma le macchine sono eccellenti, e i mezzi di trasporto rapidi ed economici. Supponiamo che questi due fabbricanti mandino i loro prodotti nel medesimo luogo di vendita, e che ognuno di essi, dalla vendita della sua mercanzia ritragga il frutto del capitale, qual corre nel suo respettivo paese. I primi perfezionamenti nelle macchine si faranno certamente in quello dei due paesi che è il più avanzato in incivilimento, poichè ammettendo ancora che eguale sia in ambedue lo spirito d' invenzione, i mezzi d' esecuzione saranno totalmente diversi nell' uno e nell' altro. Qualunque nuovo perfezionamento eseguito nel paese ricco, farà immediatamente ribassare il corso dell' oggetto sulla piazza ove si presenteranno i due concorrenti. Questo ribasso sarà un primo avvertimento al fabbricante del paese povero, il quale si sforzerà di compensare la diminuzione del suo guadagno con un nuovo aumento d' industria e d' economia nel suo lavoro. Ma ben presto si accorgerà che questo non è se non un mezzo precario di rimediare al male, e che il prezzo del mercato comune prosegue a ribassare. Allora egli si darà ad esaminare i prodotti dei suoi concorrenti, sperando di scoprirvi il segreto per cui li possono fabbricare a prezzo inferiore. Se questi tentativi sono infruttuosi, come per lo più accade, bisognerà che egli cerchi di perfezionare le sue proprie macchine, o di ottenere delle notizie esatte sui nuovi perfezionamenti introdotti nelle fabbriche del paese ricco. Dopo aver forse tentato in vano di ottenere queste notizie per mezzo di corrispondenza, partirà per visitare le fabbriche dei suoi rivali; ma tali Stabilimenti non sono tanto facilmente accessibili ad un fabbricante

gomento si può citare quel gran principio generale, di cui quest'Opera non è che lo sviluppamento. *Per riescire in qualunque impresa manifatturiera, non solo bisogna aver buone macchine, ma bisogna ancora che l'economia interna della manifattura sia organizzata con la più scrupolosa attenzione in tutti i suoi particolari.*

La verità e l'importanza di questo principio sono perfettamente dimostrate nel Rapporto della Commissione della Camera dei Comuni sull'esportazione degli strumenti e delle macchine: quindi dopo essermi io stesso penetrato delle loro opinioni, e dopo aver esaminate tutte le particolarità considerate in questo rapporto, ho creduto di poter presentare ai miei lettori le mie proprie osservazioni sopra una materia già studiata dai nostri più distinti Uomini di Stato.

« Anco nella supposizione che taluno possa procurarsi sul Continente le stesse macchine che adopriamo noi in Inghilterra, molte persone capacissime di giudicare la presente questione, fra gl' ingegneri o fabbricanti interrogati, pensano che le fabbriche del Continente dovranno sempre lottare contro moltissime difficoltà, come il difetto di opportune disposizioni nell' interno del loro paese, l'imperfezione della divisione del lavoro nella fabbricazione, la mancanza di destrezza e di perseveranza nei loro operaj e di coraggio nei loro padroni, e che queste difficoltà unite alla situazione sociale inferiore in cui nel Continente si trova l' industria, e all' inferiorità di capitali al paragone delle grandi masse versate nell' industria inglese, tutto questo impedirà sempre agli stranieri di pretendere alla minima concorrenza con l'Inghilterra nei principali rami della sua industria. A questo proposito la Commissione sottopone alla Camera il seguente interrogatorio, che le sembra degno della sua attenzione.

Domanda « Io vi domanderò in generale, se voi credete « che le nostre manifatture possano temere qualche danno in « fatto di concorrenza, nel caso in cui la Francia fosse provvi- « sta di macchine perfette quanto le nostre?

Risposta « Anco in questa supposizione la Francia resterà « sempre al di sotto dell' Inghilterra, finchè le abitudini del suo

« popolo non si uniformeranno alle nostre : anzi può dirsi ge-
« neralmente, che essa deve restar sempre al di sotto per molte
« ragioni che io ho già sviluppate.

Domanda. « Spiegatevi su questo ultimo punto.

Risposta. « Basterà dire che un fabbricante di cotone di
« Manchester, che fosse partito da questa Città da sette anni,
« e che non conoscendo se non i processi usati all' epoca della
« sua partenza tornasse a stabilirvisi oggi, non potrebbe soste-
« nere la concorrenza coi suoi confratelli; poichè questi che so-
« no sempre stati in Manchester, hanno tratto partito da tutti
« quei perfezionamenti che in questi sette anni sono stati intro-
« dotti nella fabbricazione, i quali sono immensi. Questa progres-
« sione continua di sapere e d'esperienza è la nostra gran forza,
« e il gran vantaggio che abbiamo su tutte le nazioni che vole-
« sero tentare di rivalizzare in industria con l' Inghilterra. «

« Noi pure faremo osservare che questi perfezionamenti con-
tinui e quasi giornalieri nella costruzione o nell' applicazione delle
nostre macchine, tengono in un continuo esercizio quel sapere
e quell' esperienza, che sono i nostri maggiori mezzi di prospe-
rità; e secondo l' opinione di molte persone interrogate su que-
sto proposito, quando pur l' Europa possedesse tutte le macchi-
ne che si trovano in attività nei tre regni, quando fosse aiutata
da quanti operaj inglesi ella volesse, tuttavia l' Inghilterra ha
tali vantaggi naturali e acquisiti, che per dei secoli conserverebbe
la superiorità delle sue fabbriche sopra ogni altra Nazione.
Molti ancora credono, che se fosse permessa l' esportazione delle
macchine, questa esportazione non comprenderebbe tutto al più
se non strumenti o macchine già superate da nuove invenzioni,
e le quali pur si adoprano tuttora perchè è impossibile esitarle, il
che spesso ridonda a svantaggio del nostro commercio e della no-
stra fabbricazione. Anzi da questa specie di processo è nata un'
idea che pur merita qualche esame, cioè che se l' esportazione
fosse libera, l' aumento delle richieste, per parte dei forestieri,
delle macchine stesse, aprirebbe un nuovo campo all' invenzione ed
all' abilità della nostra classe operaia; e benchè nella costruzio-
ne di esse sieno stati introdotti importantissimi perfezionamenti,

pur si potrebbe arditamente predire, che questo vasto sistema di miglioramento si estenderebbe al di là dei limiti attuali.

« Non v'è alcun altro paese in cui si combini riunione ammirabile di facilità di elementi per la costruzione delle macchine, e per la fabbricazione di oggetti di utile universale, quanto in Inghilterra, per la quale queste dote sarà sempre esclusiva. È un fatto di cui ognuno conviene, che il popolo inglese non conosce rivali in abilità e in industria; che la sua forza produttrice è immensa; che egli è dotato d'un talento superiore e quasi illimitato per inventare perfezionamenti continui nelle macchine, e render più facile la fabbricazione di oggetti d'utile comune. È un vantaggio incalcolabile quella libertà lasciata ad ognuno dal nostro Governo di impiegare il suo capitale, la sua fatica e i suoi talenti nel modo più produttivo per i suoi interessi: quindi si scavano canali, si costruiscono strade di ferro per mezzo di associazioni volontarie di persone, che per le loro cognizioni delle località, possono stabilire quelle grandi comunicazioni nelle situazioni più opportune. Simili vantaggi non possono sussistere fra popoli meno liberi del popolo inglese, il quale da questa riunione di circostanze diverse acquista tal superiorità, che non può ragionevolmente temere per l'avvenire alcuna specie di rivalità, tanto nella costruzione delle macchine quanto nella fabbricazione di oggetti d'ogni specie d'utile comune.

442. Ammettiamo ancora che dovesse impedirsi l'esportazione almeno di alcune specie di macchine, tuttavia si dovrà pur convenire, che in un paese dove è permessa la libera esportazione di diverse specie di oggetti, è impossibile impedire l'esportazione per contrabbando degli oggetti proibiti. tutto al più queste correrà sempre un maggiore o minor rischio, che però il contrabbandiere sa ben valutare nei suoi calcoli.

443. Altre considerazioni sembrano ancora indicare, che nel caso di libera esportazione i nuovi perfezionamenti non verrebbero trasportati tanto immediatamente quanto è stato supposto, e che il potente principio dell'interesse personale farebbe rivolgere le idee dei fabbricanti di macchine verso una direzione totalmente diversa. Quando un gran costruttore avrà inventate qual-

che nuova macchina per eseguire una certa operazione, o quando avrà fatto qualche perfezionamento notabile sulle macchine in uso, a chi si dirigerà egli per vendere le sue nuove macchine? Sicuramente nella maggior parte dei casi imaginabili, farà parte della sua scoperta ai più vicini e ai migliori fra i suoi clienti, a quelli dai quali sa che può ricevere la più abbondante compensazione. Con questi entrerà in relazione, si offrirà di ricevere le loro commissioni per la nuova macchina, e non penserà ad informare della sua scoperta alcuno de' suoi corrispondenti stranieri, finchè troverà nell' interno tante commissioni, da far eseguire alle sue macchine tutta la forza produttiva di che son capaci. Il costruttore di macchine è dunque interessato egli stesso a riserbare ai suoi connazionali i primi vantaggi dei perfezionamenti che ha potuto inventare.

444. È ormai riconosciuto, che i costruttori di Londra preferiscono le commissioni del loro paese, e che anzi aumentano il prezzo per i forestieri. Dal rapporto del Comitato sull'esportazione delle macchine si rileva anco la quantità di questo aumento: questa varia secondo i costruttori, e varia dal 5 al 25 per cento sul totale della commissione. Questo aumento di prezzo ha due cause: se la macchina è molto complicata, il fabbricante deve mandare per montarla uno de' suoi migliori operaj, pratico dei lavori della fabbrica; ed è probabile che questo operaio riceverà offerte vantaggiosissime, che lo determineranno a restare in paese straniero: in secondo luogo, se la macchina è semplice, e può esser montata senza l' aiuto d' un operaio inglese, tuttavia per conservare la riputazione del costruttore, per prevenire gli accidenti a cui potrebbe dar luogo il difetto d' abitudine sufficiente in quelli che debbono servirsene, si rinforzano talvolta alcune parti della macchina, e si eseguisce tutta anco con maggiore accuratezza di quello che se dovesse servire per un inglese, poichè ogni specie di difetto o d' accidente che potesse manifestarsi nel servizio ordinario, costerebbe per la riparazione assai più in paese straniero che in Inghilterra.

445. La classe che fabbrica le macchine è più abile e guadagna più della classe che soltanto se ne serve. Se l' esportazio-

ne delle macchine fosse libera, la prima e più importante di queste due classi aumenterebbe sicuramente; poichè non ostante l'alto prezzo della mano d'opera, non v'è paese dove presentemente si possano fabbricar macchine con tanta perfezione e con tanta economia quanto in Inghilterra. Quindi noi potremmo somministrar macchine al mondo intero, con un vantaggio evidente e per noi e per i compratori. A Manchester e ne' suoi contorni, molte migliaia d'uomini lavorano esclusivamente a fabbricar macchine, le quali poi somministrano lavoro a molte centinaia di migliaia d'uomini unicamente occupati a servirsene. Ma non è molto tempo dacchè il numero di quelli che si servivano di macchine a Manchester, non era maggiore del numero di quelli che oggi le fabbricano. In conseguenza, se l'Inghilterra divenisse un centro d'esportazione di macchine, dovrebbe necessariamente avere una classe numerosa d'operaj capacissimi e ben pagati; e quantunque non avesse probabilmente un minor numero di fabbriche negli altri generi d'industria, queste fabbriche avrebbero pure un vantaggio incalcolabile, cioè sarebbero le prime a godere di tutti i nuovi perfezionamenti introdotti nel meccanismo della fabbricazione. Nel nostro paese convertito in tal modo in una vasta officina di costruzione, una diminuzione essenziale delle commissioni straniere sarebbe a danno d'una classe che è in grado di soffrirlo, più che dell'altra la quale disgraziatamente vive alla giornata, e che risente immediatamente l'effetto d'una diminuzione di consumo dei prodotti dell'industria, poichè questa lavorerebbe in generale per il consumo interno, e non risentirebbe più che l'effetto di crisi molto più miti.

446. Ma si teme che gli stranieri dopo aver comprate una volta le nostre macchine, cessino da ulteriori commissioni. Per distruggere interamente questa obiezione, ricordiamoci dell'esposizione che ho fatta di sopra del rapido progresso dei perfezionamenti meccanici in ogni specie di fabbricazione; ricordiamoci del tempo che passa fra un perfezionamento e quello che ad esso succede. Se lo straniero non cercasse con ogni impegno di procurarsi ogni nuova macchina inventata in Inghilterra, e d'adottarne l'uso, i nostri fabbricanti ordinarj estenderebbero su-

bito le loro conquiste commerciali, e verrebbero a far la guerra ai loro rivali nelle loro medesime abitazioni.

447 Si potrebbe dire altresì, che in ogni specie di macchina v'è un grado massimo di perfezione che non può oltrepassarsi. Infatti i passi che in oggi si fanno nella carriera dei perfezionamenti sono ben piccoli, al paragone dei passi giganteschi che gli hanno preceduti. Ma io farò osservare, che questi piccoli perfezionamenti particolari non possono nascere se non in quei paesi che posseggono un gran numero di macchine già in attività, e allora essi possono esercitare un effetto immenso sul potere totale di produzione. Dall'altra parte, ammettendo che certe specie particolari di macchine, dopo un lungo periodo di tempo, possono arrivare ad un tal grado di perfezione da far disparare i futuri inventori, sarebbe assurdo l'estendere questa supposizione a qualunque specie di macchine. Per verità la meccanica pratica è ancor lungi dal limite di perfezione, eccettuati alcuni rami estesissimi delle nostre fabbriche, i quali però sono fin qui ben pochi.

448 Un argomento assai valevole in favore della libera esportazione delle macchine si è, che con ciò i capitalisti potrebbero più facilmente impiegare i loro fondi nell'industria col maggior vantaggio. Se l'esportazione delle macchine fosse dichiarata libera, ne verrebbe sicuramente un grandissimo numero di commissioni, e allora se qualche ramo particolare della nostra industria cessasse di dare il frutto ordinario del capitale, la perdita del capitalista verrebbe compensata dall'apertura di quell'immenso mercato, ove potrebbe vendere le sue macchine a compratori che si trovassero in miglior situazione per servirsene. Dall'altra parte il fabbricante che imaginasse qualche nuovo perfezionamento meccanico, potrebbe più prontamente metterlo in esecuzione, perchè avrebbe la facilità di vendere allo straniero tutte le sue antiche macchine. È un fatto che sembra ormai fuor di dubbio, che l'Inghilterra, a mal grado dei diritti e dell'alto prezzo della mano d'opera di cui sono aggravati i prodotti della sua industria, può vendere ad un prezzo minore che qualunque altra nazione manifatturiera, il qual fatto sembra essere la

conseguenza di tre principali cagioni: l'eccellente qualità e il basso prezzo dei suoi metalli, che sono le materie prime delle macchine, la superiorità dei suoi stromenti, e finalmente la disposizione ammirabile che regna nell economia interna di tutte le sue manifatture.

449. La maggiore o minor facilità che si presenta per la remozione dei capitali contribuisce singolarmente al guadagno reale che resulta dai diversi rami dell' industria manifatturiera. Infatti, supponendo ancora che tutte le cause ordinarie di perdita e di guadagno nel commercio influiscano egualmente e successivamente su tutti i generi d'industria, tuttavia il guadagno assoluto del capitalista può essere modificato dalla maggiore o minor perdita che egli proverà rimovendo i suoi capitali, per trarre partito da una variazione nel prezzo di tale o tal altro oggetto di fabbricazione.

450. Ciò comparirà più chiaro per mezzo d'un esempio. Supponiamo che due capitalisti abbiano impiegate in due intraprese 10000 l. sterl. Chiamiamo A e B questi due capitalisti. A dovrà somministrare l'acqua necessaria ad un quartiere, per mezzo d'una macchina a vapore e di tubi di getto: B avrà una fabbrica di tulli. A avrà speso 3000 l. sterl. in costruzioni primitive e nello stabilimento d'una macchina a vapore, e 7000 l. sterl. in tubi di ferro situati in terra per la distribuzione delle acque. La maggior parte di quest'ultima spesa consiste in mercedi d'operaj: e se si ritirassero dal terreno i tubi, atteso il loro deterioramento, non costerebbero che il valore di ferro vecchio, mentre dall'altra parte costerebbe molto la spesa per levarli. Quindi si può supporre, che se A fosse obbligato ad abbandonare la sua intrapresa, non potrebbe realizzare che 4000 l. sterl. sulla vendita del suo materiale: mentre B vendendo la sua fabbrica e i suoi telaj da tulli potrà realizzare 8000 l. sterl. Finalmente supponiamo che il capitale impiegato nell'una e nell'altra operazione si valuti il 20 per 100 come interesse ordinario, avremo:

	Capitale investito	Prodotto sulla vendita del materiale	Interesse annuo	Guadagno
Intrapresa della distribuzione dell' acqua	L. 40000	L. 4000	L. 20	L. 2000
Fabbrica di tull	40000	8000	20	2000

Ora se per effetto della concorrenza o di qualunque altro motivo il guadagno per la somministrazione dell'acqua scemi fino al 10 per 100, non per questo il capitalista A vorrà liquidare per portare il suo capitale nell' industria del tull, poichè il guadagno, benchè scemato, per la distribuzione dall' acqua, ascenderà non ostante a 1000 l. sterl. l'anno, mentre se liquidasse, non ricaverebbe dalla vendita del materiale che 4000 l. sterl., come abbiamo supposto, le quali portate nell' altra industria, non gli frutterebbero che il 20 per 100. In conclusione, perchè l'intraprenditore potesse trovare qualche vantaggio portando il suo capitale nell' industria del tull, bisognerebbe che la somministrazione dell'acqua non gli rendesse che l' 8 per 100.

451. Chiunque vuole esaminare la probabilità d' una concorrenza più o meno nociva alle nostre manifatture per parte delle fabbriche forestiere, deve attendere specialmente alla facilità con la quale si eseguiscono i trasporti in Inghilterra, a quella massa di capitali che nel nostro paese è impiegata in strade, in canali, in macchine d' ogni specie ec., delle quali cose è già stata rimborsata totalmente la spesa dai prodotti di queste intraprese, e finalmente al basso prezzo del nostro ferro, attesa l' abbondanza del nostro combustibile, di quel ferro che è la base di tutte le macchine. Una simile osservazione è stata fatta dal Sig. Villefosse nella Memoria che ho altrove citata: « Ciò che « in Francia si chiama la questione del prezzo dei ferri, pro« priamente parlando è la questione del prezzo del legname, co« me pure è la questione dei mezzi di comunicazione interna per « mezzo di strade, canali, fiumi, ec. «

Al paragrafo 216 ho presentato un quadro del prezzo del

ferro nei diversi paesi dell'Europa, e abbiamo veduto che in Inghilterra il ferro si produce al prezzo minimo, e in Francia al massimo. La lunghezza delle strade di tutta l'Inghilterra e del pae e di Galles si calcola approssimativamente 20000 miglia di strada da pedaggio, e 100000 miglia d'altre strade di seconda classe. Lo sviluppamento della navigazione interna in Francia e in Inghilterra si rileva dalla tavola seguente, secondo le più esatte notizie che mi son potuto procurare, dedotte dal dizionario idrografico del Sig. Ravinet (2. vol. 8°. Parigi 1824). Per la Francia e per l'Inghilterra devo queste notizie alla gentilezza del Sig. Page de Speen. Chi ha provato a raccogliere da per se notizie statistiche, saprà valutare il tempo e la fatica che debbono esser costate quelle comprese in queste tre o quattro linee.

		Inghilterra	Porzione della Francia eguale all'Inghilterra unita col paese di Galles
		Miglia	Miglia
Fiumi navigabili		1475. 5	1261. 6
Navigazione all'imboccature dei fiumi (1)		545. 9	
Canali di prima classe, o diretti	2023. 5		
Canali di seconda classe, o diramazioni	150. 6		
	2174. 1	2174. 1	247. 4
Canali principali			375. 1
Totale		3995. 5	1884. 1
Popolazione nel 1834		13,894,500	8,608,500

(1) La navigazione all'imboccatura dei fiumi comprende la navigazione del Tamigi dall'imboccatura della Madway, quella della Saverna da Holmes, quella del Trent dalla sua riunione con l'Humber, e quella del Mersey dal capo Bancorn

Questo paragone fra le comunicazioni interne dell' Inghilterra e della Francia, non è rigorosamente esatto, poichè non sarebbe giusto il considerare da una parte la più ricca porzione d' un paese, e dall' altra una porzione presa proporzionalmente sulla totalità d' un altro paese più esteso, in modo da presentare una specie di contrasto. Nel far questo quadro ho avuto il solo fine d' impegnare quelli che posseggono più estesi documenti, a somministrare al pubblico gli elementi necessarj per stabilire un più esatto confronto. Questi elementi addizionali devono comporsi del numero di miglia che in ciascun paese abbraccia lo sviluppo delle coste marittime, delle strade pubbliche, delle strade di ferro, e specialmente di quelle nelle quali i motori sono macchine locomotrici.

452. Notiamo qui l' importanza dei rapidi mezzi di trasporto per accrescere la forza produttrice d' un paese. Sulla strada di ferro di Manchester per esempio, passa più d' un mezzo milione di persone ogni anno. Ora supponendo che ogni persona economizzi un' ora soltanto sul tempo del viaggio da Manchester a Liverpool, resulta un risparmio totale di 500000 ore, ossia di 50000 giorni di lavoro a 10 ore per giorno. Questa economia rappresenta un aumento di 167 uomini alla forza attiva del paese, senza che ne resulti alcun aumento nella quantità d' alimenti necessarj alla sua popolazione. Notiamo di più, che il tempo delle persone che viaggiano su questa strada è generalmente più prezioso di quello dei semplici operaj; e quindi il valore aggiunto alla forza produttrice da Liverpool a Manchester, è realmente più considerevole di quello che abbiamo supposto.

Cap. XXXV.

Dell' influenza della Scienza sul futuro sviluppo dell' industria

453. Dando un' occhiata alle diverse operazioni di manifatture descritte nel corso di quest' opera, come esempj dei gran principj che abbiamo voluto stabilire in un modo immutabile,

è impossibile non riconoscere che i progressi delle arti e dell'industria in Inghilterra sono intimamente collegati coi progressi delle scienze più sublimi, e che ogni nuovo passo nella carriera dei perfezionamenti industriali tende a stringere sempre più questi vincoli.

Le scienze pratiche deducono i loro resultamenti dall'esperienza; ma i ragionamenti che sono come l'anima di questi, appartengono alle scienze astratte. Ho mostrato che la divisione del lavoro non è meno applicabile alle operazioni dello spirito che a quelle del corpo, o sia operazioni propriamente materiali; dal che deriva questa conseguenza generale: che per assicurare nel modo probabile l'esito degli sforzi che può fare un popolo con la veduta di perfezionare i suoi mezzi di fabbricazione, bisogna che questi sforzi medesimi resultino dall'azione combinata degli uomini più capaci in teoria e degli uomini più capaci in pratica, occupandosi ognuno in quella parte speciale, in cui o per talento naturale o per abilità acquistata è divenuto più esperto.

454. Le applicazioni pratiche dei principj generali della teoria, possono spesso ricompensar largamente, in fatto d'interesse pecuniario i primi che sanno trarne profitto: tuttavia da ciò che ho detto relativamente alle patenti apparisce, che la nostra legislazione per questa parte presenta tuttora molte lagune. Ma la scoperta dei gran principj della natura richiede uno spirito dedicato interamente a queste ricerche astratte, le quali spesso, nello stato presente della scienza, esigono apparecchi costosi, ed una spesa di tempo incompatibile coi doveri d'una professione qualunque. In conseguenza bisognerebbe esaminare, se lo Stato troverebbe il suo vantaggio nel ricompensare in qualche modo le privazioni alle quali si assoggettano quelli che coltivano i più sublimi rami del sapere. Il modo poi di stabilire questa compensazione, è una questione che importa egualmente all'uomo di scienze ed all'uomo di Stato. E sembra che simili considerazioni sieno già state valutate in altri paesi, dove lo studio investigatore della scienza è riguardato come una professione, e dove quelli che riescono in tale studio non sono esclusi da qualunque og-

getto di onorevole ambizione a cui possano pretendere i loro concittadini. Del resto, io non posso che rimettere il lettore alle mie *Osservazioni sulla decadenza delle scienze in Inghilterra*, dove ho già espresso la mia opinione su questo proposito.

455. Bisogna pur dirlo: in Inghilterra era un sol posto a cui potesse aspirare la scienza sostenuta da una fortuna indipendente, un posto che dava un grado ed una situazione onorevole in Società, e il valore del quale, nella pubblica opinione, dipendeva almeno per metà dalla superiorità scientifica di chi l' occupava. Eccita dunque maraviglia che questa dignità, per se stessa isolata, questo principato del Mondo scientifico, la presidenza della Società reale, abbia potuto esser conferita come una distinzione puramente accidentale. E fa anco più maraviglia che un Principe il quale si distingue per le sue idee liberali negli affari pubblici, e per la protezione che accorda ad ogni instituzione che tende a sollevare quelle miserie dell' umanità dalle quali egli è esente per la sua condizione, un principe proclamato da' suoi amici come l'ardente ammiratore della scienza, e promotore dei suoi progressi, sia stato sì mal istruito dai suoi amici medesimi intorno alla verità, da indursi a strappare alla scienza la sola corona civica che potesse adornarne la fronte.

Oggi dunque, e per la sola via che possa avvicinarmi alla sua alta situazione sociale, il Presidente della Società reale sappia, che i timori manifestati sopra la sua elezione non erano timori imaginarj, e che i pretesi vantaggi che un numero ristretto di persone poteva aspettarsi, non sono fin qui comparsi all' occhio del pubblico. Bisogna ancora far riflettere, che mentre una parte degl' incomodamenti provati dal Presidente della Società reale son derivati dalla condotta dei suoi stessi partitanti, quelli che gli erano stati contrarj non hanno in seguito sostenuta contro di lui un' opposizione vessatoria. Anzi stanno pazientemente aspettando, persuasi che in fine la verità non potrà non trionfare con la stessa sua forza, e che il Principe, una volta illuminato, sarà il primo a sottoporsi al di lei potere irresistibile.

456. Fortunatamente sorgono giovani instituzioni, che suppliranno alla vecchiezza della Società reale. Una nuova associa-

zione si è formata recentemente sopra basi totalmente diverse da quelle delle antiche società, e che promette di dare un nuovo impulso ai futuri progressi della scienza; questa è l'*Associazione inglese per l'avanzamento delle Scienze*, che ha tenuta la sua prima adunanza a York nel 1831. La seconda ebbe luogo a Oxford, e sorpassò ancora l'ardente espettativa de' suoi amici: la terza fu fatta a Cambridge nel Giugno del 1833. Se la Società reale fosse stata ciò che avrebbe dovuto essere, la nuova associazione avrebbe potuto essere per lei un aiuto potente; ma nello stato attuale di questo corpo caduco era necessaria una nuova Società che fosse veramente una Società scientifica. Le riunioni periodiche di varie persone che si applicano a rami analoghi o diversi di una Scienza, producono sempre un' eccitazione degli spiriti favorevole allo sviluppamento di nuove idee. Nei lunghi intervalli fra queste riunioni si può tener dietro ai ragionamenti o alle esperienze che in quelle sono state suggerite; e la successiva riunione dell' anno seguente serve di stimolo allo studioso, il quale spera di potervi presentare i felici resultamenti de' suoi lavori. Un altro vantaggio di queste generali riunioni è, che esse contengono un numero immenso di persone occupate nello studio della Scienza, o in grado di secondarne i progressi per la loro elevata situazione nella Società; e il numero dei membri presenti, superiore assai a quello di ogni altra Società anco nelle Città più popolate, fa sì che si possano anticipatamente disporre gli sforzi combinati, che debbono dirigersi sopra uno stesso soggetto di ricerche scientifiche.

457. Ma forse il più gran vantaggio che la Scienza ritrarrà da queste generali adunanze, è quella specie di fusione che esse producono delle diverse classi della Società fra loro. Il matematico riceverà delle notizie pratiche dal gran manifatturiere: il chimico imparerà che vi sono nuove sostanze talmente rare, che non divengono sensibili se non operando sopra grandi masse di materia: finalmente il proprietario dei terreni in vicinanza dei luoghi visitati annualmente da queste adunanze mobili, acquisterà nuovi lumi sui prodotti del suolo e delle fabbriche del suo

paese, e parteciperà del godimento che in generale vien prodotto e diffuso dallo sviluppamento dell'istruzione.

458. Per mezzo di queste immense relazioni, l'opinion pubblica si formerà sull'opinione del mondo scienziato, sarà conosciuto il vero merito, e il ciarlatanismo rientrerà nella sua oscurità. La sanzione dell'opinione pubblica dirigerà il Governo, se vuol mostrare qualche zelo per sostenere le Scienze, e ricompensare con l'onore o con l'interesse gli uomini che crederà d'un merito superiore; mentre senza questa guida infallibile correrebbe il rischio d'operare come quel cieco nato, che acquistando la vista per mezzo dell'operazione della cataratta, e non sapendo valutare le distanze, giudicava di grandissime dimensioni oggetti piccolissimi e vicinissimi. È dunque importante per la Società e per lo Scienziato stesso, che il Governo non si isoli dalla Società che lo circonda.

459. Tutto s'accorda a far presumere, che nella generazione che ci succederà, la classe degli Uomini di Scienze in Inghilterra escirà da una classe totalmente diversa da quella che fin qui ne è stata come la sorgente. Siccome l'esito delle ricerche scientifiche in Inghilterra richiede tre condizioni, cioè una buona educazione prima, tempo disponibile, e una certa ricchezza, poche persone posseggono questi elementi essenziali più dei figli dei nostri grandi manifatturieri, i padri dei quali, arricchiti col loro proprio lavoro in un campo vicino a quello della Scienza, sospireranno di vedere un giorno brillare in questo i loro figli. Tuttavia bisogna pur convenire, che questo desiderio diverrebbe molto più vivo e più intenso, se gli sforzi felici dell'ingegno venissero qualche volta ricompensati con gli onori; chè così l'Inghilterra trarrebbe partito da alcuni talenti scientifici, i quali troppo spesso restano inutili per la condizione inferiore in cui son costretti a vegetare.

460. La scoperta dell'iodio e del bromio, sostanze che fin qui non si sono potute scomporre, è stata fatta da due individui della classe manifatturiera: uno era un salnitraio di Parigi, l'altro un fabbricante di prodotti chimici a Marsilia. Montgolfier,

inventore degli aerostati ad aria rarefatta, era un fabbricante di carta presso Lione. I discendenti di questo primo viaggiatore aereo, dirigono tuttora lo Stabilimento lasciato a loro dal padre; e i diversi membri della sua numerosa famiglia proseguono tuttor, ognuno nei diversi rami che ha abbracciato, questo sistema perpetuo di applicazioni della Scienza all' industria, del che Montgolfier dette a loro il primo l' esempio.

461. Vi sono moltissime circostanze in cui la cognizione della Chimica è importantissima egualmente al manifattore ed al commerciante. Ogni anno vien portata dall' America in Europa una gran quantità di scorza di china; ma la Chimica ha dimostrato, non è gran tempo, che una gran parte di questa scorza non produce alcun effetto medicinale, e ne ha separato il chinino, che solo possiede tutte le qualità che formano il pregio della china. Cento libbre di questa non possono produrre che due libbre e mezza di chinino combinato con l' acido solforico; dimanierachè in quaranta tonnellate di china trasportata a traverso dell'Atlantico, vi sono trentanove tonnellate di sostanza totalmente inutile.

In oggi la maggior parte del solfato di chinino che si consuma in Inghilterra ci viene dalla Francia, ove si può estrarre dalla china molto più economicamente, atteso il basso prezzo dell' alcool. Ma quando l' incivilimento si sarà sparso nei varj Stati dell'America meridionale; quando que' paesi si trovino soggetti a forme di governo più stabili, sicchè possano inspirare sicurezza ai capitalisti, in quei paesi medesimi si estrarrà il chinino dalle fibre legnose che ne distruggono quasi tutta l'energia medicinale; e si trasporterà in Europa nella sua forma più concentrata.

462. Questa medesima Scienza che estrae e concentra le materie adattate al nutrimento dell' uomo, è di gran soccorso nell' occasione di lunghi viaggi, nei quali si deve con la maggior cura possibile economizzare lo spazio riserbato a provvisioni alimentari. Le essenze d' olio sono piacevoli all' odorato del viaggiatore, gli acidi concentrati e cristallizzati conservano la sua sa-

lute; e lo spirito di vino sufficientemente allungato somministra l'acquavite necessaria al suo consumo giornaliero.

463 Quando si paragona il numero immenso di piante conosciute con lo scarso numero di specie che sono state fin qui coltivate e rese utili all'uomo, quando una simile osservazione si fa sul mondo degli esseri animati, e anco sul regno minerale, le scienze naturali sembrano aprirci davanti agli occhi un campo illimitato di ricerche. Tempo forse verrà in cui ognuna di queste così variate produzioni della natura diverrà la base di fabbriche estese, e darà vita, lavoro e ricchezza a milioni di uomini. Ma i tesori esposti continuamente ai nostri occhi, quali escono dalle mani della Natura, contengono in se altri elementi d'una potenza molto maggiore. Tutti, senza eccezione, nelle loro innumerevoli combinazioni che secoli di ricerche non potrebbero esaurire, tutti possono essere destinati a somministrarci un rinnovamento perpetuo d'elementi di ricchezza e di felicità.

La Scienza e l'istruzione, nella loro estensione e nel loro progresso, sono soggette a leggi direttamente opposte a quelle che regolano il mondo materiale. Infatti le forze dell'attrazione molecolare cessano a distanze sensibili, mentre la forza della gravità scema rapidamente a misura che uno si allontana dal suo centro d'azione: al contrario, quanto più noi ci allontaniamo dall'origine della nostra prima istruzione, tanto più questa si ingrandisce, e tanto più ci dà forza per renderci superiori al di lei primitivo impero. Questa potenza tanto energica, tanto rapida e tanto continua nel suo corso, ben lungi dal farci presumere che sia possibile l'esaurire questo campo sì fecondo di scoperte, ad ogni passo ci guida sopra un punto sempre più elevato, dal quale possiamo misurare con l'occhio lo spazio già percorso; e quanto più ci avanziamo, tanto più scema ai nostri occhi la distanza da cui partimmo, in paragone dello spazio immenso che davanti a noi viene spiegato dall'ingrandimento molto più rapido dell'orizzonte scientifico.

464. Ma se questa è una verità altamente confermata e

dalle deboli nozioni che possiamo avere sulle proprietà chimiche o fisiche dei corpi che ci circondano, e dalle nostre relazioni immediate con gli elementi impalpabili, come la luce, l'elettricismo e il calore, le combinazioni dei quali si modificano e si cambiano misteriosamente, ricordiamoci che un'altra Scienza, anco più sublime e più illimitata, cammina pure a passi di gigante, che questa Scienza, la quale ha pesato con la sua mano potente le più estese masse che contenga l'Universo, ne ha ridotto il corso irregolare a leggi immutabili, e nel suo conciso linguaggio ci ha date delle espressioni generali, che sono nel tempo stesso la storia del passato e la profezia dell'avvenire. Questa scienza prepara oggi nuove catene per i più delicati atomi che la Natura abbia creati, ed ha già quasi assoggettato alle sue leggi il fluido etereo, e riuniti in un sistema perfettamente armonico tutti i brillanti e complicati fenomeni della luce. Questa Scienza è quella del calcolo, di cui si sente ogni giorno più la necessità, e che in fine sarà quella la quale dovrà dirigere sovranamente tutte le applicazioni della Scienza alle arti ed all'industria.

465. Forse nel contemplare questo ingrandimento continuo del vasto campo delle umane cognizioni, nascerà nello spirito un dubbio, ossia un timore che al braccio di lele dell'uomo manchi un giorno la forza fisica necessaria per rendere utili queste diverse cognizioni. Ma l'esperienza del passato ha scolpita a caratteri indelebili questa massima eterna « *il sapere è la forza.* « Il sapere non solamente dà all'uomo il diritto energico di comandare alle facoltà intellettuali dei suoi simili, ma esso medesimo è creatore di forza fisica. La scoperta della forza espansiva del vapore, la sua condensazione, e la dottrina del calorico latente hanno già aggiunto milioni di braccia alla popolazione di questa piccola isola. La sorgente però dalla quale deriva questa forza immensa non è esauribile, mentre tutte le miniere di carbon fossile del mondo possono esaurirsi. Allora, senza ricorrere alla teoria, la quale pretende che nuove formazioni di questo prezioso minerale si depositino continuamente nel fondo

del mare a all' imboccatura dei più grandi fiumi, senza prevedere l' uso d' altri liquidi che richiedano meno calore che l' acqua, osserviamo che il mare stesso ci presenta una perpetua sorgente di forza, fin ora totalmente trascurata. Due volte nello spazio di ventiquattro ore le marèe sollevano enormi masse d' acqua, che si potrebbero utilmente far servire a mettere in moto delle macchine. Ma quando pur vi bisogni anco il calore per produrre della forza, quando l' esaurimento delle nostre miniere renderà troppo costoso l' uso del carbon fossile, si può ben credere, che prima di ridurci a tal punto, saranno stati inventati altri metodi per produrre questo calore. In alcuni paesi si trovano sorgenti d' acqua calda, che non hanno cambiato temperatura dopo molti secoli. Sa molti punti dell' Isola d' Ischia, scavando la terra a pochi piedi di profondità presso alcune sorgenti d' acqua calda, si trova acqua bollente, e sicuramente con uno scandaglio un poco profondo, si otterrebbe uno sprigionamento di vapore molto compresso. Infatti nel 1828 io stesso, come membro d' una Commissione dell' Accademia reale di Napoli, mandato per esaminare la temperatura e la costituzione chimica delle sorgenti d' Ischia, visitai quest' isola. Dopo alcuni giorni d' osservazioni sopra molte delle sorgenti indicate nelle Istruzioni dell' Accademia, come credute ad una temperatura inferiore a 100° del termometro centigrado, trovammo, scavando, che questa opinione era inesatta, e che la temperatura interna si alzava gradatamente fino al calore dell' acqua bollente.

In Islanda queste sorgenti di calore sono anco più abbondanti, e la loro vicinanza ad enormi ghiacciaie sembra indicare il futuro destino di quest' isola. Per mezzo di questi depositi di ghiaccio, l' Islandese potrà un giorno liquefare i gas con una spesa di forza meccanica minore di quella che abbisogni per qualunque altro popolo, e troverà nei suoi vulcani la forza necessaria per produrre questa condensazione. Così in un' epoca un poco lontana, la *forza* diverrà la mercanzia dell' Islanda e degli altri paesi vulcanici che ne saranno i depositarj; e questo lavoro, che per mezzo d' un nuovo oggetto di cambio procure-

rà a loro il godimento d' un clima più felice, potrà essere utile ad essi anco in un' altra maniera, cioè consumando a poco a poco l' indomabile energia del terribile elemento che devasta qualche volta quegl' infelici paesi.

466. Forse, per una filosofia più forte e più ardita nelle sue conseguenze, queste previsioni dell' avvenire sembreranno troppo freddamente connesse con la storia del passato. Quando il tempo avrà rivelati i progressi futuri della specie umana, queste leggi generali, abbozzate ora in un modo oscuro, compariranno in tutto il loro splendore. E può forse dirsi con egual verità, che lo spirito umano ingrandisce il suo impero sul mondo fisico in una progressione sempre crescente, e come mosso da una forza acceleratrice che lo spinge ad ogni momento.

Ancora quei venti imprigionati che il primo poeta confidava a' suoi eroi per assicurare la tranquilla navigazione della fragile sua navicella, o quelli che in tempi più moderni l' indovino Lapon vendeva ai marinari delusi, creazioni tutte ideali dell' immaginazione o della frode, tratte per la voce della scienza dalla loro esistenza fantastica, obbediscono ad una chiamata più sacra; e i padroni disordinati del poeta e dell' indovino, divengono gli schiavi obbedienti dell' uomo incivilito.

L' immaginazione bizzarra della stessa satira ha dovuto cedere in faccia alla realtà dei nostri giorni. A dispetto dell' Accademia di Laputa, una luce brillante e totalmente solare è stata tratta dagli avanzi de' pesci; il fuoco è stato come staccato nella lanterna di Davy, e una nuova macchina ha imparata l' aritmetica, se pur ella non sa perfino la poesia.

467. Da qualunque parte noi esaminiamo i trionfi e le conquiste dell' uomo sulla creazione soggetta al suo potere, scopriamo sempre nuovi soggetti d' ammirazione. Ma se la scienza ha data un' esistenza reale alle finzioni de' poeti, se con questa massa di scoperte sempre crescente le spuntati i più acuti dardi della satira, e si è situata infinitamente al di sopra dei suoi colpi più vigorosi, essa ha pur dato alla morale un soccorso di ben altra importanza. Svelando a' suoi occhi quelle viventi maraviglie che

abbondano egualmente e nella sfera del più piccolo atomo e nel sistema delle più grandi masse di materia in moto, la scienza ha presentate alla morale prove incontrastabili dell'esistenza d'un'idea primitiva, e incommensurabile nella sua estensione. Circondato da tutte queste forme di esistenze animate o inanimate, il sole della scienza ha già penetrato nelle esterne ripiegature del maestoso manto della Natura. Ma se si proponga al Filosofo di scegliere fra tutti questi esseri, testimoni irrecusabili della sapienza del potere creatore, quello che ne è il capo d'opera; e indicare fra tutte le qualità di questa creatura unica qual è il più perfetto de' suoi attributi, l'umile adoratore della verità si raccoglierà in se stesso, si rammenterà le varie sue forze che hanno assoggettato alla sua specie il mondo esterno, e quelle altre forze d'un ordine anco più sublime, per cui ha potuto assoggettare alla sua propria volontà quella facoltà creatrice che o aiuta a vedere in certo modo Dio; e allora pronunzierà che questa creatura domandata è l'uomo, e che il più bel dono della Natura è la ragione umana.

Ma per quanto possa esser grande l'intervallo che si estende fra il primo e l'ultimo degli esseri sensibili del Pianeta che abitiamo, tutti i resultamenti dell'osservazione, illuminata da tutti i ragionamenti della Filosofia, si uniscono per farci presumere, che questi attributi di cui la nostra specie va sì superba, possono trovarsi situati nel punto più basso della scala intellettuale nella vasta estensione della creazione. Infatti, poichè ogni particolarità del nostro Globo materiale e di ciascun essere animato che esso contiene, minutamente esaminata, presenta prove perfettissime del fine del loro Creatore, sembra ben poco verisimile, che le altre sfere sorelle della nostra, soggette alle stesse leggi fisiche, e brillanti di raggi di luce o di calore emanati dal medesimo centro, non presentino ancor esse la loro serie di creature animate e intelligenti. Anzi sarebbe ben poca filosofia il supporre, che le parti integranti di questi sistemi analoghi al nostro, perduti interamente nella profondità dello spazio, e unicamente percettibili per moltitudine innumerevo-

le di globi accumulati, non sieno altro che un caos galleggiante di materia imperfetta; o che essendo tutti l' opera del medesimo sovrano architetto che ha fatta la nostra Terra, niun occhio vivente non debba ammirare le maraviglie che essi contengono, e nessun essere intellettuale non debba sviluppare le sue facoltà, sforzandosi di indagare le leggi che perpetuamente li governano.

FINE

99 9473c4

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

Avvertimento del Traduttore . . . . . Pag. 1
Prefazione dell'Autore . . . . . »
Introduzione . . . . . » 4

PRIMA PARTE

CAP. I.

Cause diverse dei vantaggi che resultano dall'uso delle macchine e degli Stabilimenti di manifatture . . . . » 3
Vantaggi che resultano dalle macchine e dalle manifatture . . » 5
Degli Strumenti e della loro utilità . . . . » 11
Divisione delle Macchine, e loro oggetti diversi . . . » 12

CAP. II.

Mezzi d'accumular forze . . . . . » 16
Del Volano . . . . . » ivi
Della Berta . . . . . » 17
Spiegazione di alcuni effetti della polvere . . . . . » ivi

CAP. III.

Dei mezzi per rendere regolare l'uso della Forza . . » 21
Del Moderatore delle Macchine a vapore . . . . » ivi
Meccanismi destinati a regolare l'alimento del combustibile delle caldaje . . . . » ivi
Meccanismi per regolare l'intervallo dei suoni in un orologio . » 22

CAP. IV.

Dei mezzi d'accrescere o scemare la velocità 23
Rapporto fra la velocità del motore e il peso da muoversi . . ivi
Osservazione sul tempo necessario perchè un corpo, che si muove con una gran celerità, eserciti tutto l'effetto del suo peso sopra un altro corpo che lo porta accidentalmente . . » 26
Rapidità d'esecuzione nella fabbricazione dei bicchieri di vetro » 27
Telegrafi . . . . . » 28

CAP. V.

Dei mezzi di prolungare la durata dell'azione di una forza » 29
Orologi, giuocrosti, ed altri esempi . . . . . » ivi

Cap. VI.

Dei mezzi d' economizzare il tempo nelle Operazioni fisiche . . . « 30
Concia delle pelli . . . « ivi
Imbianchimento delle tele . . . « 31
Processi usati in America per scavare i fiumi . . . « 32
Vantaggio degli orinali per economizzare il tempo . . . « 34

Cap. VII.

Dei lavori che richiedono una forza superiore alla forza umana, e delle operazioni che non possono eseguirsi dalla mano dell' uomo, attesa la loro troppa delicatezza . . . « 35
Difficoltà di fare agire insieme sopra un punto dato un certo numero d' uomini . . . « ivi
Applicazioni diverse della forza del vapore . . . « 36
Stampe dei biglietti di banca . . . « 38
Processi per separare le polvere d' una sostanza in diversi gradi di finezza . . . « ivi

Cap. VIII.

Delle macchine da contare o contatori . . . « 40
Odometri ed altre macchine . . . « ivi
Nuova invenzione per misurare il liquido nei vasi . . . « 41
Strumenti destinati a misurare la quantità di gas, o d' acqua in un tempo dato . . . « ivi
Metodo per riconoscere le variazioni istantanee del barometro . . . « 42
Orologi astronomici . . . « 43
Mezzi per misurare la direzione e l' intensità dei tremoti . . . « 44

Cap. IX

Economia nell' uso delle materie prime . . . « 46
Segature degli alberi in tavole per mezzo di diversi strumenti . . . « ivi
Processi per spargere l' inchiostro sui caratteri da stampa . . . « ivi

Cap. X.

Uniformità degli oggetti fabbricati sopra uno stesso modello. Perfezione degli oggetti fabbricati sopra modelli diversi . . . « 48

Cap. XI

Dell' arte di copiare sopra un dato modello . . . « 50
Arte di stampare con forme concave . . . « 51
con forma piane . . . « 54
Arte del fonditore . . . « 59
del formatore . . . « 63

Digitized by Google

Arte di stampare a colpo . . . . . « 69
di fusare a stampo . . . . . « 71
Dei processi per distendere i metalli . . . . . « 72
Arte di copiare modificando le dimensioni . . . . . « 75

CAP. XII.

Della maniera di osservare le manifatture . . . « 85

SECONDA PARTE

Economia politica e privata delle manifatture

CAP. XIII

Della differenza, che passa tra il fare e il fabbricare . « 91
Vantaggi della fabbricazione in grande sulla fabbricazione in piccolo « ivi

CAP. XIV

Della moneta considerata come mezzo intermedio dei cambi . « 93
Della moneta metallica . . . . . « 94
Osservazioni sulla sua fabbricazione, sul suo valore commerciale e sulla suddivisione dell' unità monetaria . . . . . « 95
Della carta monetata e dei biglietti di banca . . « ivi
Considerazioni sul deprezzamento della moneta metallica e della carta monetata . . . . . « 98, 99

CAP. XV.

Della verificazione della qualità delle mercanzie, e della parte, che questa verificazione ha sul prezzo di quelle . « 102
Il valore delle mercanzie non dipende unicamente dal rapporto della produzione col consumo . . . . . « ivi
Esempj di frodi commerciali . . . . « 103
Difficoltà di riconoscere alcune mercanzie . . . . . « 108
Influenza di alcune circostanze sul prezzo delle mercanzie . . « 111

CAP. XVI.

Della durata delle mercanzie e di quanto questa durata contribuisca al prezzo delle medesime . . . . . « 113

CAP. XVII.

Del prezzo in argento, considerato come misura del valore delle cose . . . . . « 117
Tavola dei prezzi di alcune mercanzie in epoche diverse . « 118
Cause della variazione del prezzo in argento d' una stessa mercanzia « 121
Difficoltà di trovare un' unità di paragone per valutare queste variazioni 124

CAP. XVIII

Delle materie gregge . . . . . « 126
Cosa s'intenda per materia greggia . . . « ivi
Rapporto del prezzo di diverse materie gregge e lavorate . « 127

CAP. XIX

Della divisione del lavoro . . . . . « 131
Vantaggi principali della divisione del lavoro . . . « 132
Nuovo principio d'economia industriale, che deriva dalla divisione del lavoro . . . . . « 137
Descrizione della fabbrica degli spilli in Inghilterra . . . « ivi
Nuova macchina per far gli spilli . . . . . « 146

CAP. XX.

Della divisione del lavoro di spirito . . . « 148
Formazione delle grandi tavole logaritmiche e trigonometriche del Sig. Prony . . . . . « 149
Descrizione d'una nuova macchina destinata ad effettuare le serie dei calcoli numerici anco più estesi . . « 152
Amministrazione delle cave in Inghilterra. . . « 157

CAP. XXI

Del prezzo d'ogni opera in particolare della fabbricazione . « 158
Vantaggi delle macchine, e della divisione del lavoro per fare ribassare il prezzo di ciascuna opera di fabbricazione . . . « 159
Prezzo della stampa d'un'opera . . . . . « 160

CAP. XXII.

Delle cause che determinano la fondazione dei grandi Stabilimenti industriali, e delle conseguenze che derivano da tali fondazioni . 164
Principj generali dell'organizzazione interna dei grandi Stabilimenti. « 165
Storia della fabbricazione del tulle e dei suoi sviluppi successivi. « 166
Uso di tutti gli avanzi prodotti dall'operazione principale « 169
Vantaggi dei grandi Stabilimenti per rapporto alla confidenza commerciale „ 171
Vantaggi dei grandi Stabilimenti, per rapporto al perfezionamento dell'industria . . . . . « 173

CAP. XXIII.

Dei centri d'industria manifatturiera . . . . . « 175
Cause che determinano la traslocazione dei diversi generi d'industria « 178

CAP. XXIV.

Dell'eccesso della produzione . . . . . « 180
Effetti dell'eccesso di produzione sui grandi Stabilimenti industriali « 181

Un grande eccesso di produzione è causa ordinariamente di perfezionamenti nella fabbricazione . . . . . « *ivi*
Uso dell' aria calda nella fabbricazione del ferro . . . . « 183

CAP. XXV.

Della ricerca preliminare che deve precedere qualunque tentativo di fabbricazione . . . . . « 189
Valuta delle prime spese di uno Stabilimento . . « 190
Previsione dello smercio probabile dell' oggetto fabbricato . . « 190
Determinazione del dazio da imporsi sulle macchine locomotrici . « 192

CAP. XXVI.

D una nuova specie d' associazione manifatturiera . . « 196
Necessità d' interessare l' operaio nell' esito della fabbrica in cui lavora . . . . . « 197
Sistema adottato per pagar gli operai nelle miniere di Cornovaglia « *ivi*
Nuovo sistema d' associazione fra i piccoli Capitalisti e gli Operaj, proposto dall' Autore . . . . . « 199

CAP. XXVII.

Della facoltà d' inventar macchine . . « 204
Differenza che passa fra l' invenzione d' una combinazione meccanica, e l' esecuzione pratica della macchina così inventata . « *ivi*
Condizioni necessarie per poter realizzare in pratica le invenzioni meccaniche . . . . . « 205

CAP. XXVIII.

Delle circostanze convenienti per l' uso delle macchine . « 210
Stampa dei giornali . . . . . « 211
Trasporto delle lettere . . . . . « 213
Vantaggi del vapore applicato al trasporto dei viaggiatori . « 216
Piano inclinato di Alpnach . . . . . « 217

CAP. XXIX.

Della durata delle macchine . . . . . « 224
I successivi perfezionamenti accrescono la durata del tempo per il quale sono adoprate le macchine . . . . « 224
Macchina affittata a non tanto la settimana: effetti di questo sistema « 228

CAP. XXX.

Delle Coalizioni degli Operaj o dei padroni gli uni contro gli altri « 230
Difetti delle regole adottate generalmente per stabilire i rapporti fra i padroni e gli operaj . . . . . « 234

Resultamento generale delle coalizioni che gli operej formano contro i padroni . . . . . pag. 233
Fabbricazione delle canne da schioppo per mezzo di laminatoj . pag. 234
Valutazione del Capitale che resta inattivo in certi Stabilimenti d' industria, come guarentigia contro le coalizioni degli Operej pag. 236
Paga degli operaj in moneta e non in denaro, ossia *sistema dei barattti* . . . . . pag. 241

CAP. XXXI.

Delle Coali zioni dei Capi di fabbrica contro il pubblico . pag. 245
Coalizioni dei fabbricanti contro gl' inventori dei nuovi processi pag. *ivi*
Coalizioni dei principali libraj di Londra per conservare le opere ad alto prezzo . . . . . pag. 247

CAP. XXXII.

L' introduzione delle macchine in qualunque genere d' industria produce ella l' effetto di scemare la quantità di mano d' opera che si trova impiegata? . . . pag. 263
L' introduzione delle macchine non scema in generale nè il numero delle braccia impiegate nè la mercede degli operaj . . pag. 264
Effetto dell' introduzione delle macchine da filare il cotone . pag. 266

CAP. XXXIII

Degli effetti delle imposizioni e delle restrizioni legali sull' industria . . . . . pag. 269
Effetto delle imposizioni sulla carta, sulle finestre, e sullo scavo del carbon fossile . . . . . pag. 270
Obiezioni contro i premj sull' esportazione, e contro i diritti sull' importazione di diverse mercanzie . . pag. 271
Effetti della soppressione d' una imposizione o d' un monopolio sullo sviluppamento d' un ramo di industrie . pag. 275
Rivoluzione nell' industria del lino dopo spirata la patente del Sig. Heathcote . . . . . pag. *ivi*
Delle patenti o brevetti . . . . . pag. 284
Della legge che proibiva agli Operaj inglesi d' uscire dall' Inghilterra pag. 287

CAP. XXXIV

Dell' esportazione delle macchine . . . . pag. 288
Confutazione delle obiezioni contro l' esportazione delle macchine fuori d' Inghilterra . . . . pag. *ivi*
Superiorità incontrastabile dell' Inghilterra sulle altre Nazioni per la

Fabbricazione delle macchine . . . . . « 290
Argomenti diversi in favore dell' esportazione libera delle macchine « 293
Paragone dell' estensione delle comunicazioni interne in Francia e in Inghilterra . . . . . « 298

CAP. XXXV.

Dell' influenza della Scienza sullo sviluppamento futuro dell' industria 300
Unione dalla teoria alla pratica . . . . « 300
Difficoltà che incontrano in Inghilterra coloro che vogliono dedicarsi allo studio delle scienze astratte . . . . « 301
Applicazioni commerciali di molte scoperte scientifiche . « 305
Influenza necessaria della scienza sull' avvenire dell' industria . « 307
Occhiata sullo sviluppo futuro dell' industria umana . . . « 308

Digitized by Google